

PHARMAZEUTISCHE TECHNIK

Beiträge zu ihrer Entwicklung als pharmazeutische Disziplin

(vom ausgehenden 18. bis in die Mitte des 19. Jahrhunderts)

**Inaugural-Dissertation
zur
Erlangung der Doktorwürde
des
Fachbereichs Pharmazie und Lebensmittelchemie
der Philipps-Universität Marburg/Lahn**

**vorgelegt von
Eberhard Stecher
aus Merseburg**

Marburg 1972

Fotodruck: Erich Mauersberger, Marburg

PHARMAZEUTISCHE TECHNIK

Beiträge zu ihrer Entwicklung als pharmazeutische Disziplin

(vom ausgehenden 18. bis in die Mitte des 19. Jahrhunderts)

Inaugural-Dissertation

zur

Erlangung der Doktorwürde

des

Fachbereichs Pharmazie und Lebensmittelchemie
der Philipps-Universität Marburg/Lahn

vorgelegt von

Eberhard Stecher

aus Merseburg

Marburg 1972

Fotodruck: Erich Mauersberger, Marburg



Von dem Fachbereich für Pharmazie und Lebensmittelchemie
der Philipps-Universität Marburg/Lahn als
Dissertation angenommen am 25.X.1972
Tag der mündlichen Prüfung am 1.XI.1972
Berichterstatter: Prof. Dr. Rudolf Schmitz
Mitberichterstatter: Prof. Dr. Paul Heinz List

Meiner Mutter
gewidmet



Digitized by the Internet Archive
in 2026

Inhaltsverzeichnis

	Seite
I. Das Wesen der Pharmazie um die Wende zum 19. Jahrhundert	7
1) Pharmazie - 'Wissenschaft' oder 'Kunst'	7
2) Gliederungsversuche der Pharmazie	15
II. Die Unterscheidung von 'mechanischen' und 'chemischen' Operationen, von 'Arznei' und 'Arzneimittel' als Kriterium für die Konsolidierung pharmazeutischer Technik als einer besonderen Disziplin der Pharmazie	23
1) 'chemische Operationen'	23
2) 'chemische Operationen' und 'mechanische Operationen'	25
3) 'Composita - 'Composita et Praeparata' - 'chemische Mittel' und 'mechanische Mittel'	32
4) 'Arzneiform', 'Arzneimittel', 'Arznei'	37
III. Die selbständigen pharmazeutisch-technischen Bereiche	44
1) 'Pharmazeutische Mechanik'	47
2) 'Pharmazeutische Technik'	53
3) 'Pharmakotechnik'	69
4) 'Pharmazeutische Technologie'	71
5) 'Rezeptierkunst'	80
a) Das 'Formulare'	81
b) Die 'Rezeptierkunst'	84
c) 'Rezeptierkunst für den Arzt' - 'Rezeptierkunst für den Apotheker'	86
d) Rezeptierkunst als Hochschulfach	90
e) Rezeptierkunst und pharmazeutische Technik	93
IV. Beiträge zur Begriffsgeschichte des 'Galenischen Mittels'	98
1) Das 'Galenische Mittel' im 17. Jahrhundert	101
2) Die Dreiteilung des Arzneischatzes bei Neumann und Kessel	120
3) Das 'Galenische Mittel' als historischer Begriff und sein Bedeutungswandel als Folge der Einflußnahme antiphlogistischer Theorien	129

	Seite
V. Beziehungen zwischen Pharmazie und Technologie	148
1) Der Technologiebegriff bei Beckmann	148
2) Pharmazie und Technologie	154
3) Von Beckmann zu Hermbstädt	159
4) Technologie - Polytechnik	177
5) Pharmazeuten als Lehrer der Technologie	180
6) Verfahrenskunde bei Karl Friedrich Mohr	193
VI. Die Ausbildung in den pharmazeutisch-technischen Disziplinen	206
1) Ausbildung in der Apotheke	207
2) Ausbildung in Privat-Instituten	213
3) Ausbildung an der Hochschule am Beispiel der Marburger Philipp-Universität	220
4) Ausbildung in Gesetz und Kritik	237
Ausblick und jüngste Entwicklung	244
Siglenverzeichnis	259
Bildnachweis	260
Literaturverzeichnis	261

Einleitung

Wenn Alexander Tschirch das 19. Jahrhundert anstatt 'naturwissenschaftliches' besser 'technisches' Jahrhundert nennen wollte ¹⁾, so ergibt sich die Frage, welchen Standpunkt die Pharmazie in diesem Jahrhundert zur Technik bezog, bzw., welche Entwicklung die 'pharmazeutische Technik' im Rahmen der übrigen pharmazeutischen Disziplinen nahm. Die Antwort dürfte gerade heute von besonderem Interesse sein, weil das Fach 'Pharmazeutische Technologie' im Hochschulstudium erst seit kürzester Zeit den ihm gebührenden Platz einzunehmen beginnt.

Eine 'pharmazeutische Technik', verstanden als empirisches, "vom Verstand geleitetes 'Kunst'-Verfahren oder auf das praktische Vermögen des Menschen gerichtet" ²⁾, war für die Medizin bzw. Pharmazie seit altersher von großer Bedeutung, zumal man die Pharmazie im Ursprung mit dem Handwerk der Apothekerkunst gleichsetzen kann. Wenn hier aber von 'Pharmazeutischer Technik' die Rede sein wird, so ist weniger an den jeweiligen 'technischen' Stand der Verfahren zum Zwecke der Arzneibereitung oder an die verschiedenen Entwicklungsstadien von Gerät und Arzneiform gedacht, die durchaus einer eingehenden Untersuchung bedürfen ³⁾, als vielmehr an eine eigenständige Disziplin 'pharmazeutische Technik'. Eine solche kann nämlich in der Fachliteratur für den Untersuchungszeitraum nachgewiesen werden.

In der vorliegenden Arbeit, die in vielem nur als exemplarische Darstellung zu verstehen ist, richtete sich die Aufmerksamkeit im wesentlichen auf drei Punkte:

- 1) Die Emanzipation der Pharmazie und ihre Differenzierung in verschiedene selbständige Teilgebiete, darunter auch in 'pharmazeutische Technik'.

1) TSCHIRCH (1915), 315.

2) SEIBICKE (1968), 199.

3) Für die Untersuchung einer historischen Entwicklung der Apothekengeräte dürften die Patentschriften als Quelle von Bedeutung sein. Als Grundlage für die Geschichte der Arzneiformen sei hier auf die Vorschläge von V. RUSEK (1968) verwiesen. Einige Veröffentlichungen zur pharmazeutischen Technik: SCHELENZ (1909), (1911); FESTER (1923); ADLUNG-URDANG (1935), 381-398; FERCHL (1936), Nr. 4-6; (1950), 569-576, 161-164; SCHMAUDERER (1970); SCHNEIDER (1970), 1739-1749.

- 2) Das veränderte Verständnis in Chemie und Pharmazie infolge der antiphlogistischen Vorstellungen. Eine Unterscheidung zwischen 'mechanischen' und 'chemischen' Mitteln zeichnete sich im Arzneischatz ab. Dadurch wird zwischen Arzneimittel und Arznei (Arzneiform) unterschieden und außerdem ein Wandel des Begriffes 'Galenisches Mittel' bewirkt. Arzneien und 'Galenische Mittel' sind Hauptgegenstand der 'pharmazeutischen Technik'.
- 3) Die Entwicklung der Technologie und ihre Beziehungen zur Pharmazie und 'pharmazeutischen Technik'.

Die Chemie war im Anfang des 18. Jahrhunderts noch eng mit der Medizin verbunden, nahm aber immer mehr das Ideengut der sich aus der Historia naturalis zum gleichen Zeitpunkt entwickelnden Physik auf, womit unmittelbar an die Chemie des beginnenden 17. Jahrhunderts, speziell an Boyle angeknüpft wurde. Etwa seit der Mitte des 18. Jahrhunderts gliederte sich die Chemie in verschiedene Teilgebiete. Mit dem Untergang der Phlogistiontheorie und der Einflußnahme der Theorien Lavoisiers, stand die Chemie an ihrem Wendepunkt zur modernen Entwicklung.

In der Pharmazie, die auch im 18. Jahrhundert noch zum großen Teil als 'Apothekerkunst' bloßes Handwerk darstellte, waren führende Persönlichkeiten wesentlich an der Entwicklung der Chemie beteiligt und auch für die Pharmazie selbst wurde immer häufiger die Forderung nach Berücksichtigung der Wissenschaften erhoben - Forderungen, die in der Frage gipfelten, ob die Pharmazie 'Wissenschaft' oder 'Kunst' sei. Gerade am Ende des Zeitalters der Aufklärung erreichten die Diskussionen um die Wende zum 19. Jahrhundert einen Höhepunkt. Nicht zuletzt sind hier Bezüge auch zu der politischen und gesellschaftlichen Umstrukturierung in dieser Zeit zu sehen⁴⁾, vermochte doch ein bestimmtes Maß an Bildung höheres Ansehen zu verschaffen und somit dem Apotheker eine führende Position in der aufstrebenden Bürgerschicht zu sichern.

So wie sich die Chemie bei ihrer Entwicklung zu einer modernen Naturwissenschaft in verschiedene Teilgebiete aufteilte, geschah es ebenfalls in der Pharmazie. Im ausgehenden 18. und beginnenden 19. Jahrhundert häuften

4) Vgl. BERNAL I (1970), 57-60; II (1970), 485-508.

sich die Vorschläge zahlreicher Autoren für eine Einteilung und Neugliederung der Pharmazie in verschiedene Gebiete. Die 'Warenkunde' als die Vermittlung von Kenntnissen der pflanzlichen und tierischen Drogen und der Mineralien wurde im Laufe der Zeit zu 'Pharmakognosie'. Die pharmazeutische Chemie trat durch die Bedeutung der Analytik und beginnenden Alkaloidchemie immer stärker in den Vordergrund und auch an den Universitäten wurde bald unter Pharmazie vor allem Pharmazeutische Chemie verstanden.

Daß auch die alte 'Apothekerkunst' eine Wandlung erfuhr, ist nicht zuletzt an ihrem Ausscheiden aus dem Sprachgebrauch zu erkennen. Wo man in früheren allgemeinen Nachschlagewerken das Stichwort 'Apothekerkunst' findet, steht in künftigen Wörterbüchern und Enzyklopädien die Bezeichnung 'Pharmazie' oder auch 'Pharmazeutik'. Hatte sich die Apothekerkunst noch auf die umfassenden Kenntnisse der Scheidekunst, Arzneimittelherstellung, Botanik, Warenkunde usw. bezogen, wobei ein Durcheinander von empirischem und theoretischem Wissen herrschte, so traten nun mit der Entwicklung der Chemie auch Aufgabengebiet und Grenzen einer 'praktischen' Pharmazie deutlicher hervor. Mit dem Eindringen physikalischer Vorstellungen in die Chemie unterschied man bald zwischen mechanischen und chemischen Arbeitsverfahren. Die zunehmende Bedeutung von Affinitäts- und Verbindungs- vorstellungen führte schließlich zu einer Unterscheidung der chemischen Arbeitsverfahren nach verschiedenen Stärken, und entsprechend verschiedenen Produkten. So bildeten sich allmählich aus der Gruppe der 'Composita et Praeparata', unter denen man neben den eigentlichen Arzneiformen auch die kompliziert herzustellenden Chemikalien verstand, die Arzneiformen als eigenständige Gruppe heraus. Dieser Vorgang löste die begriffliche Trennung von 'Arznei' und 'Arzneimittel' aus und trug auch zur Veränderung des Begriffes 'Galenisches Mittel' wesentlich bei. Als Ergebnis historischer Untersuchung wird dabei deutlich, daß Fortschritt u.a. auch auf Verschärfung der Begriffsbildung beruht ⁵⁾.

5) SCHIMANK (1930), 312: "Jede Wissenschaft als Wissenschaft enthält empirische und logische Elemente zugleich, und wenn sie fortschreitet, so beruht dieser Fortschritt ebensowohl auf der Verfeinerung ihrer experimentellen Hilfsmittel wie auf der Verschärfung ihrer Begriffsbildung."

Nachdem die Vielschichtigkeit des Arzneischatzes einmal erkannt war, wurde für seine verschiedenen Gruppen praktisch eine Art Arbeitsteilung wichtig. Der pharmazeutischen Chemie fiel die Herstellung und Prüfung von *Arzneimitteln*, der Pharmakognosie die Vermittlung von Kenntnissen auf dem Gebiet der *Drogen* zu. Die 'pharmazeutische Technik' nahm mit dem speziellen Aufgabengebiet *Arzneiform* ihren Platz zwischen den beiden anderen Disziplinen ein. In ihr wirken wesentlich drei Dinge zusammen, die vorher in der pharmazeutischen Literatur ohne diese unmittelbaren Beziehungen zueinander standen: Arzneiform - Arbeitsverfahren - Gerät. Die 'pharmazeutische Technik' kann damit als exemplarisch für Entwicklungen angesehen werden, die durch neuartige Verbindungen altbekannter Bestandteile erkennbar wird ⁶⁾. Bezeichnungen wie 'pharmazeutische Mechanik', 'pharmazeutische Technik' oder 'pharmazeutische Technologie' unterstreichen die Eigenständigkeit eines Gebietes, das in der systematischen Anordnung seines Inhalts Ansätze einer wissenschaftlichen Problemstellung zeigt. Nicht zuletzt ergeben sich in der Bezeichnung 'pharmazeutische Technologie' Bezüge zur allgemeinen Technologie der damaligen Zeit.

Die 'Technologie' als Teil der Kameralistik entstammt ebenfalls dem 18. Jahrhundert, dem 'klassischen' Zeitalter der Technologie, wo dieser Begriff in den siebziger Jahren von dem Göttinger Ökonomeprofessor Johann Beckmann geprägt wurde. Er verstand darunter eine umfassende allgemeine Handwerks- Bergwerks- Manufaktur- bzw. Fabrikwissenschaft, die vor allem auch ökonomische und gesellschaftliche Probleme in sich vereinigte.

Die Technologie, ihrem Inhalt nach Verfahrenstechnik, war unmittelbar der aufstrebenden Technik verbunden und hatte so eine Fülle technischer Fakten und Details zu vereinigen. Eine Spezialisierung, die sich schon im ausgehenden 18. Jahrhundert anbahnte, konnte nicht ausbleiben und führte im 19. Jahrhundert endgültig zu einer Trennung zwischen mechanischer und chemischer Technologie. An der Weiterentwicklung der chemischen Technologie waren in vielen Fällen bedeutende Pharmazeuten beteiligt, so Götting, Hermbstädt, Döbereiner, um nur einige zu nennen, die auch als Lehrer der Technologie wirkten.

6) SARTON (1965), 50: "sollte es überhaupt vollkommene Neuschöpfungen geben, so sind sie doch außerordentlich selten; die meisten Neuerungen bestehen lediglich aus neuartigen Verbindungen altbekannter Bestandteile".

Als Folge der Französischen Revolution wurden in Frankreich neue gesellschaftliche und wirtschaftliche Formen geschaffen, die auch auf die Entwicklung der Technologie entscheidenden Einfluß ausübten. Die Gründung der 'Ecole polytechnique' ist ein deutliches Ergebnis, das im deutschsprachigen Raum zunächst vor allem in den polytechnischen Instituten und Schulen von Prag, Wien und Karlsruhe Nachfolger fand. 'Polytechnisch' bedeutete jetzt die Vermittlung umfassender technischer Kenntnisse mit pragmatischer Zielsetzung und bildete das Gegengewicht zu den durch den Neuhumanismus aufgekommenen Gedanken der 'reinen' Bildung und Wissenschaft.

Die Technologie des 18. Jahrhunderts gestaltete sich also zur Polytechnik des 19. Jahrhunderts um. Mag es auch dahingestellt sein, ob in der Veränderung des Technologiebegriffes eine Verengung oder Verschärfung zu sehen ist, so war doch seine Anwendung auf Gebiete der Pharmazie allein durch die Wandlung der Technologie von einer allgemeinen Gewerbekunde zu einer differenzierten Verfahrenskunde möglich. Der synonyme Gebrauch der Bezeichnungen 'Pharmakotechnik' und 'Pharmazeutische Technologie' ist beispielgebend für den Vorgang dieser Differenzierung. Nachdem die Bildung dieses Teilgebietes der Pharmazie in der Mitte des 19. Jahrhunderts formuliert und im großen und ganzen abgeschlossen war, wurden nun Stimmen laut, die eine umfassendere Ausbildung in dem Fache forderten. Denn die 'Pharmazeutische Technik' bzw. 'Pharmazeutische Technologie' teilte in diesem Punkt das Schicksal der gesamten Technologie, die an den deutschen Hochschulen Humboldtscher Prägung keine Entwicklungsmöglichkeiten hatte. Die praktische Pharmazie war zu technisch ausgerichtet und gehörte folglich nicht an die Universität. Abgesehen von den privaten Pharmazieschulen, blieb sie der mehr oder weniger handwerksmäßigen Unterweisung in Apotheken vorbehalten. Da die Wissenschaftlichkeit der Pharmazie ohnedies umstritten war, wurde ihr Ausbau an der Hochschule immer mehr als pharmazeutische Chemie betrieben. Von einer pharmazeutisch-technischen Disziplin an der Hochschule kann also nicht gesprochen werden.

Nach dem Aufkommen der Arzneifabriken ist die pharmazeutische Technik seit der Mitte des 19. Jahrhunderts vor allem dort mit wissenschaftlicher Zielsetzung verfolgt worden. Für die vorliegende Untersuchung ist damit eine Zäsur gegeben. Der Einfluß, den die Arzneiindustrie auf die Entwicklung der Pharmazeutischen Technik nahm, muß einer eingehenden Untersuchung vor-

behalten bleiben ⁷⁾. Schließlich setzte durch die stark zunehmende Bedeutung der Pharmaindustrie in den dreißiger Jahren unseres Jahrhunderts ein Wandel ein, als auch die 'Galenische Pharmazie' in geringem Umfange in das Pharmaziestudium Eingang fand. Erst in den letzten Jahrzehnten wurden Forderungen erhoben, die technischen Fächer wieder enger an die deutsche Universität zu binden ⁸⁾. Für die Pharmazie bedeutete das die sich in jüngster Vergangenheit vollziehende Institutionalisierung des Faches 'Pharmazeutische Technologie' neben der Pharmazeutischen Chemie und Pharmazeutischen Biologie.

7) Vgl. DANN (1969).

8) Beispielsweise entwickelten K. Jaspers und K. Rossmann die Idee einer technischen Fakultät: "Ein wirklich neues Lebensgebiet ist allein die Technik ... Eine Erweiterung der Universität durch eine vierte Fakultät, nach und neben den drei anderen 'oberen Fakultäten', der Theologie, Jurisprudenz, Medizin, ist eine wirkliche Aufgabe". (JASPERS-ROSSMANN (1961), 108, 109). - H. Schelsky schrieb: "Die geistige und moralische Bewältigung der so universal aufgefaßten Technik stellt das zentrale Bildungsproblem der Universität in unserer Zeit dar." (SCHELSKY (1963), 219).

I. Das Wesen der Pharmazie um die Wende zum 19. Jahrhundert

I.1. Pharmazie - 'Wissenschaft' oder 'Kunst'

Die Wissenschaftlichkeit der Pharmazie wurde noch um die Wende zum 19. Jahrhundert in Frage gestellt. Im Jahre 1799 veröffentlichte Georg Heinrich Piepenbring (1763-1806) ein Buch über die 'Grundbegriffe pharmaceutischer Operationen' ¹⁾, in dem diese Frage berührt wurde. Der eigentliche Zweck des Buches war eine Darstellung pharmazeutischer Tätigkeiten, der Autor gab darin viele Hinweise für die Apothekenpraxis. Darüberhinaus versuchte er die erforderlichen Arbeiten bei der Herstellung von Arzneimitteln zu einem System zu vereinigen. Er teilte ein in Präparate, die auf mechanischem Wege gefertigt wurden und in chemisch verfertigte Präparate und erklärte die dazu nötigen mechanischen und chemischen Arbeitsmethoden. Er zählte Arbeitsgeräte auf und ordnete sie nach ihrem Verwendungszweck ein und berichtete über Aufbewahrungsmethoden von Drogen und Arzneimitteln. - Dem Gegenstand aber, den er bearbeitete, wollte er die Wissenschaftlichkeit nicht zugestehen ²⁾. Piepenbring nannte die Pharmazie einmal "Kunst", weil viele mechanische Arbeiten erforderlich seien und zum anderen "systematische Kunst", weil in ihr naturwissenschaftliche Kenntnisse angeordnet wären ³⁾. - Die Formulierung "Systematische Kunst" stammt aus Kants 'Metaphysische

1) PIEPENBRING (1799).

2) Die vorzüglichsten Schriftsteller hätten die Pharmazie eine Wissenschaft genannt "und stützten sich dabey auf die Gewißheit bey den Arbeiten. Da diese Gewißheit aber nicht apodiktisch ist, vielmehr die Prinzipien in ihr blos empirisch sind, und die Gesetze, aus welchen die Fakta durch die Vernunft erklärt werden, blos nur Erfahrungsgesetze sind; so verdient die Pharmacie eben so wenig, als Arzneykunde und Chemie, den Namen einer Wissenschaft".
PIEPENBRING (1799), 12.

3) PIEPENBRING (1799), 12.

Anfangsgründe der Naturwissenschaft' (1786)⁴⁾ und ihre Verwendung durch Piepenbring⁵⁾ ist zweifelsohne bezeichnend für die in dieser Zeit immer wichtiger werdende Diskussion über das Wesen der Pharmazie.

Piepenbring war kein Ausnahmefall: Auch Johann Bartholomäus Trommsdorff (1770-1837) wollte noch am Anfang des 19. Jahrhunderts der Pharmazie den "bescheidenen Namen" einer "systematischen Kunst" ertheilen, gab aber gleichzeitig zu erkennen, daß man sie auch eine Wissenschaft nennen könnte⁶⁾. Dabei muß bemerkt werden, daß sich Trommsdorff schon seit 1793 in seinem privaten pharmazeutischen Institut der Ausbildung von Apothekern widmete.

Die Zeit, in der Pharmazie als 'Kunst', als Handwerk, begriffen wurde, war noch nicht allzulange vorbei. Johann Beckmann, der den Begriff 'Technologie' erstmalig im neuzeitlichen Sinne prägte⁷⁾, zählte in einer Einteilung der Gewerbe die 'Apothekerkunst' neben der Bier- und Essigbrauerei, Likörbereitung und Vitriolbrennerei auf, er reihte sie also unter die Handwerkszweige ein⁸⁾. Ähnliche Vorstellung hatte auch J.K.G. Jakobsson,

4) Kant bezeichnete dort die Chemie als 'Systematische Kunst': "Eigentliche Wissenschaft kann nur diejenige genannt werden, deren Gewißheit apodiktisch ist; Erkenntniß, die bloß empirische Gewißheit enthalten kann, ist ein nur uneigentlich so genanntes Wissen. Dasjenige Ganze der Erkenntniß, was systematisch ist, kann schon darum Wissenschaft heißen und, wenn die Verknüpfung der Erkenntniß in diesem System ein Zusammenhang von Gründen und Folgen ist, sogar rationale Wissenschaft. Wenn aber diese Gründe oder Principien in ihr, wie z.B. in der Chemie, doch zuletzt bloß empirisch sind, und die Gesetze, aus denen die gegebene Facta durch die Vernunft erklärt werden, bloß Erfahrungsgesetze sind, so führen sie kein Bewußtsein ihrer Nothwendigkeit bei sich (sind nicht apodiktisch-gewiß), und alsdann verdient das Ganze in strengem Sinne nicht den Namen einer Wissenschaft, und Chemie sollte daher eher systematische Kunst als Wissenschaft heißen." [Kant's Werke IV (1903), 468] In der 'Kritik der Urteilkraft' (1790) handelte Kant 'Von der Kunst überhaupt, wobei die Kunst' mit 'Technik' gleichsetzte: "Kunst ist als Geschicklichkeit des Menschen wird auch von der Wissenschaft unterschieden (Können von Wissen), als praktisches vom theoretischen Vermögen, als Technik von der Theorie (wie die Feldmeßkunst von der Geometrie)" [Kant's Werke V (1904), 303]. Die Chemie nimmt also nach Kant's Vorstellung praktisch eine Mittelstellung zwischen Technik und Wissenschaft ein. Eine Kongruenz zu der Meinung seines Freundes K.G. Hagens kann dabei nicht festgestellt werden. Nach Hagen war "die Chemie ... eine der sichersten Wissenschaften und kann in dieser Rücksicht zunächst der Mathematik folgen". zitiert nach Valentin (1950), 82.

5) Es war nicht selten, daß zur Erklärung naturwissenschaftlicher Vorstellungen Kants Werk zitiert wurde, so verweist beispielsweise auch Gren in seinem "Handbuch der Chemie" von 1796 auf Kants 'Metaphysische Anfangsgründe der Naturwissenschaft'. s. GREN (1818), VI-VII.

6) "In so fern die Pharmacie lehrt, wie die Arzneimittel ... einzusammeln sind..., die geschickte Zubereitung derselben lehrt, und Handgriffe dazu vorschreibt..., in so fern ist sie eine praktische Kunst; in so fern sie aber auch die Gründe angiebt, worauf diese Zubereitungen beruhen...,

der Herausgeber des 'Technologischen Wörterbuches' (ab 1881), um hier nur zwei der Pharmazie relativ fernstehende Stimmen anzuführen. Nach Jakobsson brauchte der Apotheker nicht mehr von der Chemie zu wissen, als sie "wenigstens praktisch verstehen" zu können⁹⁾. Doch auch die Apotheker selbst, z.B. Trommsdorff, erinnerte an die Zeiten, wo der Apotheker "seine Stelle noch unter den Handwerkern, höchstens unter den Künstlern einnahm" ¹⁰⁾. Besonders beeindruckend sind in diesem Zusammenhang die Berichte über die Lehrlingsausbildung, wie diese teilweise noch im ausgehenden 18. Jahrhundert praktiziert und zu recht kritisiert wurden ¹¹⁾. So wird von dem im Winterhalbjahr üblichen "Abendlabor" berichtet, bei dem Apothekenlehrlinge und Gehilfen in den Abendstunden mit der Herstellung von Räucherkerzen oder dem Ausfüllen von Pulverkästchen und ähnlichen "tändelnden Arbeiten" beschäftigt wurden und auf die fatalen Parallelen zu den "Lichtarbeiten" der Handwerker hingewiesen ¹²⁾. Ein Anonymus R. schilderte ein Beispiel von sicher nicht seltener Lehrmethode: "So läßt z.B. ein gewisser Apotheker seinen Lehrling nicht nur bei Tische den Dapifer machen, Tisch decken, Speise auf- und abtragen; sondern er muß auch der Magd in der Küche aufwarten, Kartoffeln schälen, Holz tragen, Gemüß aus dem Garten holen etc. was zum Dienste eines Küchenjungen gehöret" ¹³⁾.

Allen diesen Schilderungen ist die Kritik an den überkommenen Verhältnissen gemeinsam. - Auf die Fülle der Veröffentlichungen, die sich für die Reformierung der alten Apotheke einsetzten, kann hier nur hingewiesen werden ¹⁴⁾. Vor allem in den seit der Mitte des 18. Jahrhunderts erscheinenden Zeitschriften war die Möglichkeit gegeben, Verbesserungen und

könnte man sie auch eine Wissenschaft nennen, wir wollen ihr aber lieber den bescheidenen Namen einer systematischen Kunst ertheilen". TROMMSDORFF (1803), Tafel 1.

7) s. TIMM (1964), 44.

8) BECKMANN (1777), XX.

9) JAKOBSSON I (1781), 62.

10) TROMMSDORFF (1827), VI.

11) In den ersten Bänden von Trommsdorffs Journal sind beispielsweise eine Reihe solcher Beiträge abgedruckt.

12) BUCHOLZ in JOURN TROMM. 2,2 (1795), 11-19.

13) JOURN TROMM 3,1 (1796), 83-88.

14) Zu diesem Thema findet sich in J.A. Buchners Reformschrift 'Würdigung der Pharmazie in staatswissenschaftlicher Beziehung nebst Vorschlägen zu ihrer Beförderung' (1818) ein sich über mehrere Seiten erstreckendes Literaturverzeichnis (S. 6-19). Vgl. hierzu auch SCHRÖDER, W. (1960), 175-180; GANZINGER (1965), 51-60.

Veränderungen der bestehenden Verhältnisse innerhalb der Pharmazie anzuregen. In vielen Aufsätzen zeigt sich, wie gegenwärtig den damaligen Autoren, und damit auch sicher einer großen Zahl von interessierten Apothekern, die Fortschritte der Naturwissenschaften, besonders der Chemie und Physik waren; man erkannte deren große Bedeutung für die Pharmazie¹⁵⁾. Nicht zuletzt äußert sich in dem seit dem Ende des 18. Jahrhunderts aufkommenden pharmazeutischen Vereinswesen der Wunsch nach wissenschaftlicher Anerkennung des Apothekerstandes. In den drei Grundsätzen, die die Direktorialversammlung des 'Apothekervereins im nördlichen Teutschland' (späterer Deutscher Apotheker-Verein) im März 1821 aufstellte, ist die Frage nach wissenschaftlicher Relevanz und gesellschaftlichem Ansehen unmittelbar miteinander verbunden: 1. Förderung der Pharmazie durch Verbindung von Praxis und Wissenschaft, 2. Bewältigung fachpolitischer Probleme, 3. Schaffung sozialer Einrichtungen¹⁶⁾.

Durch die Herauslösung der pharmazeutischen Chemie aus dem Verband der bis 1750 noch umfassend abgehandelten Chemie¹⁷⁾ stellte sich nun in besonderem Maße für die Pharmazie auch die Frage der Standortbestimmung. Daß diese Frage auf die Wissenschaftlichkeit des Faciès hinauslief, war in einer Zeit, die d'Alembert in der Einleitung zur 'Enzyklopädie' als "Zeitalter der Wissenschaften" - und zwar der Naturwissenschaften¹⁸⁾ - bezeichnet hatte, wohl kaum anders möglich. War die 'Chymia' ungeachtet der Bemühungen von Robert Boyle und Joachim Jungius bis ins 18. Jahrhundert hinein eine 'ars' geblieben, so konnte Pierre Joseph Macquer in den siebziger Jahren des 18. Jahrhunderts in seinem 'Dictionnaire de Chymie' berichten: "Die Chemie ist eine Wissenschaft"¹⁹⁾. Der Kampf der Chemie um ihre Anerkennung als Wissenschaft wurde nun ebenfalls von der selbständig ge-

15) In diesem Zusammenhang wurde immer wieder das Adjektiv 'scientifisch' gebraucht; so bemerkte Trommsdorff in einem Beitrag seines Journals grundsätzlich: "um die Pflichten des Apothekers ganz erfüllen zu können, darf man nicht leer an scientivischen Kenntnissen seyn". JOURN TROMM 3,1 (1796), 64.

16) s. KRISCHKE (1932), 8.

17) s. STRUBE (1961), 82.

18) Mit 'le siècle de la science' - gemeint ist die Naturwissenschaft - sei die Nachfolge des Zeitalters der Religion und Philosophie angebrochen; ASTER (1963), 263-264.

19) s. SCHIMANK (1968), 58-59.

wordenen Pharmazie geführt, wobei dieser Prozeß seinen Anfang in der Apotheke genommen hatte ²⁰⁾.

Die Bemühungen einer ganzen Generation bedeutender Apotheker wie Hagen, Westrumb, Trommsdorff, Götting u.a. um die Wissenschaftlichkeit der Apothekerkunst spiegeln sich in ihrer Auffassung von der Pharmazie wieder.- So kannte Karl Gottfried Hagen (1749-1829) einmal den Apotheker, der sich mit 'empirischer' Pharmazie im Sinne einer mechanischen unreflektierten Tätigkeit beschäftigte; für ihn war 'Kunst' also Handwerk und er nannte diesen Apotheker 'Künstler'. Ihm gegenüber stand der Apotheker, der wissenschaftliche Pharmazie betrieb, als ein Gelehrter. Hagen vertrat diese Meinung in seinem 'Lehrbuch der Apothekerkunst' ²¹⁾, das zwischen 1778 und 1829 acht Auflagen erlebte und damit eine für diese Zeit besonders hohe Auflagenzahl erreichte. Seine Lehrmeinung war für viele Apotheker Vorbild und bestimmte den Inhalt vieler pharmazeutischer Lehrbücher bis in die erste Hälfte des 19. Jahrhunderts hinein.

Johann Friedrich August Götting (1755-1809) stellte den Apotheker als Vorbild hin, der seine "Kunst nicht handwerksmäßig, sondern als Wissenschaft studiert" ²²⁾. - Auch bei Johann Friedrich Gmelin (1748-1804) bestanden pharmazeutische Kunst und pharmazeutische Wissenschaft nebeneinander, wenn er schrieb, daß die Pharmazie zu den ältesten Künsten gehöre und die pharmazeutische Chemie wohl derjenige Teil der Chemie sei, der zuerst wissenschaftlich betrieben worden wäre ²³⁾.

In den Vorstellungen von Sigismund Friedrich Hermbstädt (1760-1833) stehen sich 'Scientia pharmaceutica' und 'Ars pharmaceutica' und dementsprechend, 'Pharmazeutiker' und 'Empiriker' gegenüber:

"Die rationelle Ausübung der Pharmacie, setzt das Studium mehrerer Zweige der gesamten Naturwissenschaft voraus und so unterscheidet sich die empirische Pharmacie als pharmazeutische Kunst (Ars pharmaceutica), von der rationellen Pharmacie, als pharmaceutische Wissenschaft (Scientia pharmaceutica) sehr deutlich" ²⁴⁾.

20) s. SCHMITZ (1964)

21) HAGEN (1797), 4-5.

22) GÖTTLING (1797), Vorwort.

23) GMELIN (1781), 1.

24) HERMBSTADT I (1806), 3.

Durch eine richtige und zweckmäßige Anwendung der naturwissenschaftlichen Grundlehren auf die Objekte der Pharmazie unterscheide sich der rationelle 'Pharmazeutiker' von dem 'Empiriker', dem Hermbstädt höchstens das Prädikat eines pharmazeutischen Handwerkers zugestehen wollte. Während er Patient und Arzt vor dem Empiriker warnte, solle dem Pharmazeutiker Achtung und Ehrerbietung entgegengebracht werden ²⁵⁾.

Neben den Meinungen, die 'Wissenschaft' und 'Kunst' innerhalb der Pharmazie getrennt nebeneinanderstellten, wurden auch Vorstellungen entwickelt, mit denen man versuchte, die Gegensätze zu entschärfen, indem man eine Verbindung zwischen den beiden Teilen suchte. So teilte zwar Johann Friedrich Westrumb (1751-1819) die Apothekerkunst ebenfalls in zwei Teile: in die 'wissenschaftliche oder theoretische' und in die 'ausübende oder praktische' Apothekerkunst. Die praktische Pharmazie Westrumb's ist aber nicht allein existenzfähig; vielmehr ist sie auf die Regeln und Gesetze, die ihr durch die wissenschaftliche Pharmazie vorgeschrieben werden, angewiesen. Die praktische Pharmazie "beschäftigt sich mit der Befolgung aller Gesetze, und Ausübung derjenigen Regeln die jene die wissenschaftliche Pharmazie ihr vorschreibt" ²⁶⁾. Dabei kann von einer Abwertung des einen Teils gegenüber dem anderen keine Rede sein. In der praktischen Tätigkeit der Arzneibereitung sah Westrumb die eigentliche 'Kunst' des Apothekers und den 'practischen Teil seiner Wissenschaft' ²⁷⁾. Ähnlich argumentierte Friedrich Albert Carl Gren (1760-1798), wenn er die Pharmazie eine "wissenschaftliche Kunst" nannte ²⁸⁾. - Die Wechselbeziehungen zwischen den Teilen 'Kunst' und 'Wissenschaft' innerhalb der Pharmazie wurde auch in Trommsdorff's späteren Formulierungen deutlich. Während die Pharmazie in ihrer Eigenschaft als 'Kunst' das Einsammeln der 'rohen Arzneimittel' und die Zubereitung der Arzneimittel lehre und Handgriffe vorschreibe, die nur durch Übung erlernbar seien, gäbe die wissenschaftliche Pharmazie die Gründe an, auf denen diese Zubereitungen beruhten. Weiter erkläre sie die Erscheinungen, die sich bei ihren Arbeiten zeigten. Trommsdorff bezeichnete sie als Erfahrungswissenschaft ²⁹⁾.

25) HERMBSTADT II (1810), 1-2.

26) WESTRUMB (1804), 6.

27) WESTRUMB (1804), 27.

28) GREN (1798), 6.

29) TROMMSDORFF (1827), 2.

Am weitesten in der Deutung des Gegenstandes ging Johann Andreas Buchner (1783-1852), indem er in der Pharmazie die 'Kunst' gleich der Wissenschaft setzte:

"Die Pharmacie ist nämlich die auf Naturwissenschaft gegründete Kunst, Arzneimittel zu sammeln, zu bereiten, aufzubewahren und nach ärztlichen Zwecken auszu-
theilen." 30)

und an anderer Stelle:

"Die praktische Seite der Pharmacie ist ... nichts
anders als angewandte Naturwissenschaft." 31)

Die wissenschaftliche Epoche der Pharmazie beginnt nach Buchner mit der Eröffnung der privaten pharmazeutischen Institute durch Trommsdorff, Schrader, Wiegleb u.a., also am Ende des 18. Jahrhunderts 32).

Nur sehr langsam konnte sich die Vorstellung eines akademisch gebildeten Apothekers in dieses Bild eingliedern, wie es beispielsweise ein Aufsatz eines anonymen Autors zeigt, der sich mit dem Pharmaziestudium für Ärzte und Apotheker beschäftigte. Der Autor empfahl hier in erster Linie dem Arzt das Studium der Pharmazie als "Zweig der Medizin" und ging erst in zweiter Linie auf das Studium des Apothekers ein. Dabei wird deutlich, daß von vielen Apothekern die Ansicht vertreten wurde, der Pharmaziestudent würde auf der Universität für die Apothekenpraxis "verdorben" 33).

Schwieriger als aus den Lehrbüchern läßt sich die Stellung der Pharmazie an Hand von Enzyklopädien als Geschichtsquelle bestimmen. Bei Krünitz, der seine seit 1733 erscheinende 'Oekonomische Enzyklopädie', durch die Vielzahl der technologischen Veröffentlichungen beeindruckt, in 'Oekonomisch-technologisches Enzyklopädie' umbenannte 34), sind weder die Stichworte 'Apothekerkunst' noch 'Pharmazie' aufgeführt. Lediglich aus dem Artikel über pharmazeutische Institute, in dem ausführlich über Trommsdorffs chemisch-physikalisch-pharmazeutisches Institut berichtet wird, kann die Problematik der 'wissenschaftlichen' Pharmazie damaliger Zeit erkannt werden 35).

30) BUCHNER (1821), 5.

31) BUCHNER (1821), 11.

32) BUCHNER (1827), 58.

33) z.B. ANNALEN PHARM Bd 13 (1835), 1-9.

34) s. TIMM (1964), 47.

35) KRÜNITZ 112. T. (1809), 504-508.

Im 'Neuen Rheinischen Conversationslexikon' ³⁶⁾ wird die Pharmazie zur Arzneikunde oder Arzneikunst, also zur inneren Medizin gezählt, womit die Definitionen von ZEDLER ³⁷⁾ und JABLONSKI ³⁸⁾ übernommen werden. Umso bemerkenswerter ist es, wenn hier die Wissenschaftlichkeit des Faches in folgender Weise diskutiert wird: Pharmazie sei keine für sich bestehende Wissenschaft, sondern die Anwendung von naturhistorischer und chemischer Kenntnisse auf die Arzneimittel ³⁹⁾. Die Vorstellung, daß sich in der Pharmazie 'Wissenschaft' und 'Kunst' auf engste verbinden, findet sich auch in dem 'Allgemeinen deutschen Conversationslexikon für die Gebildeten eines jeden Standes' (1834) ⁴⁰⁾.

Im BROCKHAUS von 1833 werden beide Teile, 'Wissenschaft' und 'Kunst', durch ihr zugeordnete Disziplinen charakterisiert: Botanik, Zoologie, Mineralogie, Chemie, "Pharmazie im engeren Sinne" und Rezeptur zur Wissenschaft; Warenkunde und mechanische Fertigkeiten zum praktischen Teil ⁴¹⁾. Auch in der 1. Ausgabe von Pierers 'Universal-Lexikon' (1831) zeichnet sich das Problem: Pharmazie - 'Kunst' oder 'Wissenschaft' ab. Es wird hier von namentlich nicht genannten "Gelehrten" berichtet, die "besonders in neuerer" Zeit bei der Begründung einer wissenschaftlichen Pharmazie Verdienste erworben hätten. Auch hier wird noch zwischen 'Kunst' und 'Wissenschaft' unterschieden ⁴²⁾, während in späteren Ausgaben Pharmazie als eine auf Naturwissenschaft sich gründende Kunst definiert wird ⁴³⁾.

36) Neues Rheinisches Conversationslexikon Bd 1 (1824), 380.

37) ZEDLER Bd 2 (1732), Sp 933.

38) JABLONSKI (1748), 63.

39) Neues Rheinisches Conversationslexikon Bd 8 (1827), 581.

40) Allgemeines Deutsches Conversationslexikon Bd 1 (1834), 465: "Die A=K lehrt mit Beziehung auf wissenschaftliche Kenntnisse die Arzneistoffe erkennen, sie zubereiten, aufbewahren und nach ärztlichen Zwecken austheilen".

41) Allgemeine Encyclopädie der Wissenschaften Bd 1 (1833), 336.

42) PIERER Bd 17 (1831), 237-239.

43) PIERER Bd 13 (1861), 38-39; Bd 14 (1878), 338.

In der 'Allgemeinen Encyclopädie der Wissenschaften und Künste' von Ersch und Gruber - dem unvollendet gebliebenen und monumentalen Werk, das von namhaften Gelehrten der Zeit ausgearbeitet wurde ⁴⁴⁾ - hat Döbereiner das Kapitel 'Pharmazie' geschrieben ⁴⁵⁾. Besonders prägnant und sozusagen als konsequentes Resultat der aufgezeigten Meinungen charakterisierte er darin die untrennbaren Verbindungen zwischen den praktischen und theoretischen Teilen der Pharmazie: Gegenstand der Pharmazie sind danach die Teile der Naturwissenschaft, die in Bezug auf Arzneimittel von Bedeutung wären. Mechanische Fertigkeiten seien deshalb nötig, weil ihr Fehlen die Anwendung der Wissenschaften ausschließe. - Auch für Döbereiner fiel der Beginn der wissenschaftlichen Pharmazie mit der Eröffnung der privaten Pharmazeutischen Institute zusammen ⁴⁶⁾.

1.2. Gliederungsversuche der Pharmazie

Die Frage um die Wissenschaftlichkeit der Apothekerkunst ist ein Teilgebiet in dem Komplex der Neuorientierung oder Standortsbestimmung innerhalb der Pharmazie. Das alte Wissenschaftsideal des Barockzeitalters mit seiner Einheit von Philosophie, Wissenschaft und Technik war längst vergangen und auch die Trennung von Wissenschaft und Technik, die am Ende des Zeitalters der Aufklärung mit der Französischen Revolution durch die Trennung von Universität und technischer Hochschule nur noch äußerlich vollzogen wurde, gehörte der Vergangenheit an ⁴⁷⁾. Die Chemie, bisher eng der Medizin verbunden, hatte sich mit ihrer stärkeren Hinwendung zur Physik grundlegend geändert. ⁴⁸⁾ Für sie war in der zweiten Hälfte des 18. Jahrhunderts eine Trennung zunächst in rein und angewandt erfolgt (Erxleben 1775). Die angewandte Chemie hatte dabei eine Unterteilung in die 'physische', 'medizinische' und 'mechanisch-ökonomische Chemie' erfahren ⁴⁹⁾. Die 'ökonomische' und 'technische' Chemie war besonders von Weigel

44) ZISCHKA (1959), 3.

45) Bei dem mit Döbereiner unterschriebenen Kapiteln in ERSCH-GRUBER handelt es sich wahrscheinlich um Johann Wolfgang D., da nicht anzunehmen ist, daß sein unbekannter Sohn Franz die Beiträge zu dieser bedeutenden Encyclopädie geliefert hat.

46) ERSCH-GRUBER Section 3, (. 22 (1846), 55, 58.

47) Vgl. FLECKENSTEIN (1965), 19-30.

48) Vgl. SCHIMANK (1930), 228.

49) Vgl. STRUBE (1961), 82-83.

und Wiegleb als besondere Wissenschaften bearbeitet worden. Sie unterteilten dabei die angewandte Chemie in viele Unterabteilungen⁵⁰⁾. Auch in der Pharmazie zeigte sich die Tendenz zur Aufgliederung und Spezialisierung deutlich. Parallel zu der Diskussion um eine wissenschaftliche Pharmazie oder auch als Folge davon wurde um die Wende zum 19. Jahrhundert eine Formulierung der Inhalte der wissenschaftlichen und praktischen Pharmazie gesucht. Im Laufe der Zeit konnte sich dann die aus der Sache heraus bereits abzeichnende Spezialisierung als mehr oder weniger fest umrissene Einteilung behaupten.

Bisher hatten in der Einteilung des pharmazeutischen Stoffes die Warenkunde und die zusammengesetzten Arzneimittel im Mittelpunkt gestanden. Die Chemie nahm dabei eine besondere Stellung ein, da sie als Grundlage der Pharmazie verstanden wurde. Die Warenkunde befaßte sich mit dem Vorkommen und Eigenschaften der pflanzlichen, tierischen und mineralischen Drogen, man bezeichnete sie auch als 'Materia medica' oder 'Materia pharmaceutica'. Für die 'zusammengesetzten Arzneimittel', die auch als 'bereitete Arzneimittèl', 'Pharmazeutisch-chemische Präparate', oder 'Composita' bezeichnet wurden, gab man die Bereitungsvorschriften an. Außerdem kamen die Beschreibung der pharmazeutischen Operationen und Geräte hinzu: teilweise auch ein historischer Überblick über Chemie und Pharmazie⁵¹⁾.

50) Salzchemie (Halotechnie), Steinchemie (Lithurgie), Glaschemie (Hyalurgie), Chemie brennbarer Körper (Phlogurgie), Gärungschemie (Zymotechnie), Probierkunst (Docimasie), Hüttenwesen, metallische Zubereitungen, Oberflächenchemie, Verbindungschemie, Erzielungschemie (ökonomische Chemie) s. SUCKOW (1798), 6. Weigel äußerte sich zu der Lage der Dinge folgendermaßen: "Dennoch findet man die Chemie in den mehrsten, selbst den neuesten, sonst schätzbaren Handbüchern ... fast nur als eine zur Arznei gehörige Wissenschaft bearbeitet, wenigstens so vorge tragen, daß außer einigen allgemeinen Grundsätzen und Erfahrungen, die mehrsten beschriebenen Prozeße Arzneimittel betreffen, auf andere Wissenschaften und Künste aber wenige, oder gar keine, Anwendung gemacht ... sind". WEIGEL I (1777), Vorrede IX.

51) Als Beispiel für den Aufbau eines pharmazeutischen Lehrbuches kann hier Andreas Johann Retz' 'Kort begrep af grunderne til Pharmacies' angeführt werden - ein Buch, das aus "Mangel einer Einleitung in die Apotnekerkunst" RETZ (1777), A2 [r- A2v] ins Lateinische und 1777 auch ins Deutsche übersetzt wurde. Wird darin zwar die 'Materia pharmaceutica' nicht erfaßt, so enthält nach einem kurzen Einleitungskapitel der Abschnitt 2 die pharmazeutischen Arbeiten und der Abschnitt 3 handelt von "bereiteten und vorrätig zu haltenden Arzneimitteln". RETZ (1777).

Bei diesem Schema, wie es sich z.B. noch in den Werken des ausgehenden 18. Jahrhunderts bei Hagen⁵²⁾ und Hermbstädt⁵³⁾ findet, mögen vor allem praktische Überlegungen eine Rolle gespielt haben.

Wenn sich auch in der Folgezeit diese Einteilung nicht wesentlich änderte, so ist doch eine Akzentverschiebung zu beobachten. Die Grundwissenschaften spielten eine größere Rolle, wie das aus einer Bemerkung, die Buchner im Vorwort zum ersten Teil seines 'Handbuches für Ärzte und Apotheker'⁵⁴⁾ äußerte, hervorgeht. Er setzte sich dort mit der 'synthetischen' und 'analytischen' Lehrmethode der Pharmazie auseinander⁵⁵⁾. Dabei bedauerte er, daß die neueren Lehrbücher die synthetische Methode bevorzugten und sofort spezielle Pharmazie, d.h. Chemie, Physik usw. betrieben; die Lehre von den rohen Arzneimitteln und von den verschiedenen Arzneimittelformen aber nicht erwähnten. Grenzen und Umfang des Faches Pharmazie würden dadurch nicht klar erkennbar⁵⁶⁾. - Tatsächlich betonten verschiedene Autoren durch die Einbeziehung von Grundwissenschaften in das Lehrgebäude deren besondere Wichtigkeit für die Pharmazie. So erweiterte beispielsweise Rudolf Brandes (1795-1842) in der zweiten Auflage des 'Katechismus der Apothekerkunst' gegenüber der ersten Auflage, die von Bucholz herausgegeben worden war, die verschiedenen Disziplinen um die Physik und Mathematik⁵⁷⁾. Georg Friedrich Hänle (1863-1824) zählte zu den Lehrgegenständen der Pharmazie auch die Elektrochemie und Stöchiometrie⁵⁸⁾.

Neben der Schwerpunktverlagerung innerhalb der alten Fächer der Pharmazie wurde eine Ausweitung auf neue Gebiete versucht. So forderte J.B. Trommsdorff für den Apotheker die Ausbildung in "Handlungskenntnissen",

52) Vgl. HAGEN (1778), u. (1797).

53) Vgl. HERMBSTÄDT (1792).

54) BUCHNER (1821).

55) Zwei verschiedene Möglichkeiten zur Erlernung des Apothekerberufes wurden von einigen Autoren angeführt. Man sollte entweder zunächst ein Praktikum in Apotheken ablegen und sich dann in "pharmazeutischen Grundwissenschaften" an der Universität oder in privaten Instituten ausbilden. Buchner nennt das den "praktisch-wissenschaftlichen oder analytischen Bildungsweg". Im Gegensatz dazu steht der "wissenschaftlich-praktische Bildungsweg" oder "synthetische Bildungsweg", bei dem auf die Ausbildung an Universitäten die Praxis der Apotheke zu folgen hatte; BUCHNER (1821), 19.

56) BUCHNER (1827), Vorwort zur 1. Auflage, VIII-IX.

57) BUCHOLZ u. BRANDES (1820), 6.

58) HÄNLE II, 1 (1822), 29.

also eine kaufmännische Schulung, da der Apotheker nicht nur Arznei-berater sondern auch Arzneiverkäufer sei ⁵⁹⁾. Dieser Meinung schloß sich auch sein Schüler Karl Wilhelm Juch (1774-1821) an ⁶⁰⁾. J.A. Buchner hielt die "Bücherkunde" bei jedem wissenschaftlichen Fach, also auch bei der Pharmazie, für die Voraussetzung gründlicher Bildung. Sie wäre notwendig für ein umfassendes und gründliches Studium der Geschichte eines Faches ⁶¹⁾.

Darüberhinaus wurde von vielen Autoren eine neue Gliederung des Fachgebietes vorgeschlagen. Trommsdorff etwa nannte in seiner 'Apothekerschule' als Teile der ausübenden Pharmazie neben pharmazeutischer Warenkunde und pharmazeutischer Chemie noch Rezeptierkunst und, wie oben erwähnt, Handlungskennntnisse ⁶²⁾. Im 'Systematischen Handbuch der Pharmacie' gab er eine ähnliche Einteilung: er ersetzte hier aber die 'Rezeptierkunst' durch die Abteilung 'Pharmazeutische Technik' ⁶³⁾.

G.F. Hänle kündigte als Herausgeber des seit 1823 in Karlsruhe erscheinenden Magazins für Pharmazie ⁶⁴⁾, die Einteilung seiner Veröffentlichungen nach ihren verschiedenen Inhalten in entsprechenden Rubriken an. Neben 'Pharmazeutischer Naturkunde' (Mineralogie, Botanik, Zoologie), Physik und Chemie, waren auch Abteilungen für 'Praktische Pharmazie' sowie 'Pharmazeutische Technologie' geplant. Gegenstand der 'Praktischen Pharmazie' sollten die pharmazeutisch-chemischen Zubereitungen sein, über deren Verbesserungen und neue Zusammensetzung regelmäßig zu berichten war. 'Chemie' und 'Praktische Pharmazie', die als getrennte Abteilungen geplant waren, wurden aber von Anfang an in einer gemeinsamen Überschrift zusammengefaßt ⁶⁵⁾. Unter der Überschrift 'Pharmazeutische Technologie' sollten Beiträge veröffentlicht werden, die sich mit der Verbesserung und Vereinfachung der Gerätschaften sowie Operationen und mechanisch-pharmazeutische Erfindungen beschäftigten ⁶⁶⁾. Auch eine Abteilung 'Rezeptierkunst' war vorgesehen, wozu später aber nie Beiträge veröffentlicht wurden. - Im Wesentlichen stimmte die Anordnung der Einzelabteilungen

59) TROMMSDORFF (1803), Tafel 1.

60) JUCH nennt als Teile der Pharmazie außerdem Zoologie, Botanik, Mineralogie, Chemie (Physiologische und pharmazeutische Chemie, Hallurgie, Metallurgie, Hyalurgie, technische Chemie), Physik, Mathematik, Warenkunde und Rezeptierkunst. JUCH (1809), 2-4.

61) BUCHNER (1827), 44.

62) TROMMSDORFF (1803), Tafel 1.

63) TROMMSDORFF (1827), 5.

64) MAG. PHARM. (1823-1831).

65) als "Chemie und Praktische Pharmacie".

66) MAG. PHARM. Bd 1 (1823) 5.

gen, wie sie im 'Magazin' vorgesehen waren, mit der von Hänle für sein 'Lehrbuch der Apothekerkunst' entworfenen überein. Der 'Praktischen Pharmazie', unter der er die "technische Anwendung" der Grundlehren: pharmazeutische Natur- und Warenkunde, Physik und allgemeine Chemie auf eine zweckmäßige Arzneimittelbereitung verstand, ordnete Hänle zwei "Ge-hülfen" zu - die 'pharmazeutische Chemie' und die 'pharmazeutische Technik' 67).

Christian Friedrich Bucholz (1770-1818) nannte in seinem 'Katechismus der Apothekerkunst' (1810) vier Wissenschaftszweige als Teile der Pharmazie: Pharmazeutische Naturgeschichte, pharmazeutische Chemie, pharmazeutische Mechanik und pharmazeutische Pharmakologie 68). Durch den Zusatz "pharmazeutisch" wollte er die einzelnen Teile nicht als besondere Wissenschaften charakterisieren, vielmehr unterstreichen, daß diese Wissenschaften nur soweit Anwendung finden sollten, als es sich dabei um Arzneimittel handelte 69).

Eine umfassende, gliedernde Übersicht gab Johann Andreas Buchner. Einem allgemeinen Teil, den er "Propädeutik" nannte, ließ er einen speziellen Teil folgen. Diesen unterteilte er in die 'Materia pharmaceutica', welche die tierischen, pflanzlichen, mineralischen und chemischen 'rohen Arzneikörper' beschreiben sollte und in die 'Technica pharmaceutica'. Unter 'Technica pharmaceutica' verstand er die Bereitung der 'galenischen' und chemischen Präparate 70). Der allgemeine einleitende Teil behandelt die Geschichte und Literatur der Pharmazie, allgemeine Pflichten und Verhältnisse des Apothekers und die Einrichtung einer Apotheke. Außerdem wird hier Grundlegendes über Sammeln, Aufbewahren, Zubereiten und Dispensieren von Arzneimitteln gesagt.

Der Erfurter Apotheker Friedrich Heinrich Biltz (1790-1835) stellte in seiner Reformschrift 'Welchen Einfluß hat der Wechsel der Systeme in der Arzneiwissenschaft auf die Ausübung der Pharmazie' (1835) folgende Gebiete der Pharmazie zur Diskussion: Botanik, Mineralogie, Zoologie, Chemie, Physik, Warenkunde, Geschichte der Pharmazie und den 'Pharmazeutischen Apparat'. Unter

67) HÄNLE Bd 2, Abt. 1 (1822), 29-30.

68) BUCHOLZ (1810), 5.

69) BUCHOLZ u. BRANDES (1820), 5.

70) BUCHNER (1827), 12-13.

Letzterem verstand er "die äußere und innere Geschäftsordnung, namentlich das Rezepturwesen und die Laboratoriumseinrichtung" ⁷¹⁾. Der zunehmenden Bedeutung der analytischen Chemie trug C.Ch. Tr. Fr. Goebel (1774-1851) Rechnung, indem er die 'Arzneimittelprüfungslehre' als Teilgebiet der Pharmazie neben Pharmazeutischer Chemie, Pharmakognosie und Rezeptierkunst aufzählte ⁷²⁾.

Im 'Deutschen Apothekerbuch' (1842) entwickelten ihre Verfasser Johann Wolfgang und Franz Döbereiner zur Einteilung der Pharmazie eine vierteilige Disposition. Erster Teil ist die pharmazeutische Arzneimittellehre, Pharmakognosie oder auch 'Materia pharmaceutica'. Dann folgt die Lehre von den mechanischen Fertigkeiten bei der Arzneimittelbereitung, hierfür wurde der Name 'Pharmazeutische Technologie' vorgeschlagen. Der dritte Teil gilt der pharmazeutischen Chemie und den Abschluß bildet als vierter Teil die 'Lehre von der pharmazeutischen und chemischen Rezeptierkunst' ⁷³⁾. Oberhaupt äußert sich in diesem großangelegten Werk der Döbereiners für das Fach Pharmazie sowohl die Zunahme an Umfang als auch seine Trennung in verschiedene Teilgebiete ⁷⁴⁾. Dabei müssen hier auch die vielbändigen Handbücher von Buchner, Hänle und Geiger genannt werden, bei denen immer ein Band einer bestimmten pharmazeutischen Disziplin vorbehalten ist ⁷⁵⁾.

Die Einteilung der Pharmazie nach verschiedenen Gebieten zeichnet sich mehr

71) BILTZ (1835), 18-22. - Die Abhandlung war zum 50jährigen pharmazeutischen Jubiläum von Trommsdorff als Vortrag der Königlichen Akademie in Erfurt gedacht.

72) GOEBEL (1840), 7-8.

73) DÖBEREINER-DÖBEREINER (1842), 3.

74) Während der Teil 1 des Deutschen Apothekerbuches (pharmazeutische Technologie und Warenkunde) als Autoren J.W. und F. Döbereiner nennt, enthält Teil 2: Grundriß der Chemie (Fr. Döbereiner), Grundriß der Mineralogie (A. Sprengel), Grundriß der Botanik (Fr. Döbereiner), Grundriß der Physik (W. Hankel) und Teil 3 Pharmazeutische Chemie von Franz Döbereiner. Vgl. DÖBEREINER-DÖBEREINER (1842-1855).

75) Zu Buchners Handbuch 'Vollständiger Inbegriff der Pharmazie' gehören als Bestand der Preußischen Staatsbibliothek folgende Bände (Sign: II 5048):
Teil 1: Einleitung in die Pharmazie (3. Auflage 1827)
Teil 2: Grundriß der Physik ... (1825)
Teil 3: Grundriß der Chemie I (1826), II (1830).
Teil 4: Bd I: Handbuch der Mineralogie ... E.F. Glocker (1829)
Bd II: Neuer Grundriß der Botanik ... A. Richard (1828), (2. Aufl. 18
Bd III: Grundriß der Zoologie ... A. Goldfuß (1826)
Teil 7: Toxikologie (1822) (2. Aufl. 1827). - Hänles 'Lehrbuch der Apothekerkunst' umfaßt 6 Abteilungen: Fossilienkunde (1820), Pflanzenkunde (1821) Tierkunde (1821), Pharmazeutische Grundlehre (1822-1823), Beschluß der praktischen Pharmazie (Trommsdorff 1826).

oder weniger auch in den Begriffsbestimmungen allgemeiner Wörterbücher und Enzyklopädien ab. Dabei kommt neben den Grundwissenschaften Botanik, Physik, Chemie auch der praktischen Pharmazie erhebliche Bedeutung zu, die z.B. als "einer Menge technischer Verfahrensarten" ⁷⁶⁾, "Rezeptierkunst" ⁷⁷⁾ oder "mechanische Fertigkeit in Bereitung der verschiedenen Formen, in welchen die Arzneimittel dargestellt werden sollen" ⁷⁸⁾ Erwähnung findet. Pierers Enzyklopädisches Wörterbuch behält von der ersten Auflage an über viele folgende hinweg das gleiche Einteilungsschema bei. Es besteht aus vier Abteilungen und führt 'pharmazeutische Mechanik', als Kenntnisse der mechanischen Handgriffe und Fertigkeiten sowie pharmazeutische Arzneimittellehre (Pharmakologie), pharmazeutische Naturgeschichte (Pharmakognosie) und pharmazeutische Chemie, auch als 'Pharmazeutik' bezeichnet, auf ⁷⁹⁾. Die vier Gruppen: Pharmazeutische Technologie, Pharmakognosie, Pharmazeutische Chemie und pharmazeutische und chemische Rezeptierkunst, die als Teilgebiete der Pharmazie im Apothekerbuch der Döbereiners (1842) aufgeführt sind, finden sich auch in dem ausführlichen Kapitel über Pharmazie in der 'Allgemeinen Enzyklopädie der Wissenschaften und Künste' (1846), wobei die Erklärungen teilweise wörtlich von dort übernommen wurden ⁸⁰⁾. - An den Beispielen wird die Tendenz zu einer Spezialisierung sichtbar, die Karl Friedrich Mohr später als charakteristisch für diese Zeitepoche darstellte:

"Das Princip der Teilung der Arbeit ist es überhaunt, welches die neuere Zeit auszeichnet" ⁸¹⁾.

Es muß zusammenfassend festgehalten werden, daß die Chemie in der Mitte des 18. Jahrhunderts noch als Ganzes betrachtet worden war. Später kam es vor allem durch die anwachsende Fülle des Stoffes und der sich dabei aus der Natur der Sache ergebenden Aufgliederung zu einer Abgrenzung der einzelnen Gebiete. Die Apothekerkunst oder Pharmazie trat immer mehr als eigenständiges Fach hervor und die Frage 'Kunst' oder 'Wissenschaft', die vorher für die Chemie gestellt worden war, wiederholte sich nun für die Pharmazie. Eine Generation von Apothekern, die wissenschaftliche Aufgaben in ihrem Fach übernommen hatten, setzten sich für deren Beantwortung ein. Doch trotz der hohen Meinung, die das den Experimentalwissenschaften verpflichtete 18. Jahrhundert von praktisch sichtbaren Arbeitsergebnissen besaß, war das Problem nicht end-

76) Allgemeines deutsches Conversations-Lexikon ... Bd 1 (1834), 465.

77) Neues Rheinisches Conversationslexikon ... Bd 1 (1824), 380.

78) Allgemeine Encyclopädie der Wissenschaften ... Bd 1 (1833), 336.

79) PIERER Bd 17 (1831), 237; Bd 13 (1861), 38-39; Bd 14 (1878), 338.

80) ERSCH-GRUBER Section 3, T 22 (1846), 55-71.

81) zitiert nach SCHNEIDEP (1954), 348.

gültig zu lösen. Diese Erscheinung muß nicht zuletzt auf den erheblichen Teil mittelalterlich anmutender handwerklich-empirisch betriebener Apotheken zurückgeführt werden. - Die skizzierte Fragestellung aber und ihre wenn auch nicht zufriedenstellende Beantwortung hatte ihrerseits für die Standortbestimmung, Neuorientierung und Emanzipation der Pharmazie erhebliche Bedeutung. Wenn der Anteil von 'Kunst' und 'Wissenschaft' hinsichtlich der Pharmazie und beider Aufteilung oder ihre Verschmelzung bzw. ihr Weiterbestehen auch nicht endgültig geklärt werden konnten, so wurde im Laufe der Zeit doch die 'Kunst' immer mehr mit der Systematisierung und Konsolidierung einer praktischen pharmazeutischen Disziplin identisch. Denn über die Trennung in wissenschaftliche und praktische Pharmazie hinaus suchten schließlich die verschiedenen Unterabteilungen des Faches ihre Abgrenzung. In diesem Rahmen entstand ein die praktische Apothekentätigkeit erfassendes Gebiet, das entweder 'Pharmazeutische Mechanik', 'Pharmazeutische Technik' oder 'Pharmazeutische Technologie' genannt wurde.

II. Die Unterscheidung von 'mechanischen' und 'chemischen' Operationen, von 'Arznei' und 'Arzneimittel' als Kriterium für die Konsolidierung pharmazeutischer Technik als einer besonderen Disziplin der Pharmazie

Charakteristisch für die Darstellung der pharmazeutisch-technischen Disziplinen ist die Zusammenfügung verschiedenster Teile der pharmazeutischen Praxis, was hier vorwegnehmend gesagt sei. Es handelt sich dabei im wesentlichen um die sogenannten 'Operationen', d.h. um Arbeitsverfahren, die in den Apotheken durchgeführt wurden, dann um die zu diesen Arbeiten nötigen Geräte und Apparate und schließlich um die aus den Arbeitsprozessen resultierenden Arzneiformen. Aus einer solchen 'Dreiheit' bildeten sich die in der pharmazeutischen Literatur der ersten Hälfte des 19. Jahrhunderts als 'pharmazeutische Mechanik', 'pharmazeutische Technik' oder 'pharmazeutische Technologie' bezeichneten Kapitel oder Abteilungen. Bis zu ihrer Vereinigung wurden die verschiedenen Teile in der Literatur mehr oder weniger voneinander getrennt behandelt. Dies dürfte durch die unterschiedslose Stellung der Teilgebiete der Chemie, letztlich durch die Integration der Pharmazie in die Chemie noch im 18. Jahrhundert begründet sein. Die Wandlungen in der Chemie führten, wie oben angedeutet, auch in der Pharmazie zu differenzierteren Vorstellungen und Unterteilungen. Die Entwicklung zu einer selbständigen pharmazeutisch-technischen Disziplin kann dabei gut nachgezeichnet werden, wenn man der Veränderung einiger Begriffe, die diesem Bereich angehören, nachgeht.

II.1. 'chemische Operationen'

Ein Blick in die Lehrbücher der ersten Hälfte des 18. Jahrhunderts beweist, daß zwischen mechanischen und chemischen Operationen noch nicht unterschieden wurde. So finden sich in dem auf Sylvius, Blancard und Willis fußenden Apothekerbuch 'Neues Liecht vor die Apotheker' in dem Kapitel mit der Überschrift 'Wie Simplicia zubereitet werden' Verfahren "38erley Art" erklärt, die dort keineswegs nach chemischen und mechanischen Gesichtspunkten getrennt, z.B. als "tritura, dissolutio, mollitio, infusio, siccatio, destillatio, colatio" nebeneinander aufgeführt werden ¹⁾. Teilweise sind die Beschreibungen der verschiedensten Operationen in alphabetischer Reihenfolge vorgenommen, so in Bü-

1) Neues Liecht vor die Apotheker (1690), 49-114.

chern von Zwinger²⁾ oder Kräutermann³⁾. Auch im 'Cours de Chymie' von Nikolaus Lemery fehlt eine Einteilung in mechanische und chemische Operationen. Vielmehr werden einfache Arbeitsverfahren wie Filtrieren, Granulieren oder Alkoholisieren⁴⁾ zusammen mit Arbeitsverfahren, bei denen chemische Umsetzungen stattfinden, etwa Präzipitieren oder Reverberieren⁵⁾ insgesamt als 'chemische Operationen' angesehen⁶⁾. Wenn auch Hermann Boerhaave schon 1732 zwischen chemischen Verbindungen und mechanischen Gemengen unterschieden hatte⁷⁾, so blieben auch bei ihm die verschiedenen Herstellungsmethoden von Arzneizubereitungen chemische Operationen. Dabei spielte es keine Rolle, ob es sich um die Herstellung eines Roobs handelte oder um die kompliziertere Bereitung eines aromatischen Wassers⁸⁾. Teilweise sind mechanische Vorgänge als solche erkannt, trotzdem aber zu den chemischen gerechnet. So zählte Anton Rüdiger als Arbeitsvorgänge zur Veränderung der Stoffe "in so weit sie mechanisch theilbar ... sind", Operationen wie Stoßen, Quetschen, Reiben, Schneiden, Schaben oder Raseln auf. Auch diese einfachen mechanischen Arbeitsverfahren sind bei ihm als "chymische Handarbeiten" deklariert⁹⁾.

Ein symptomatisches Beispiel für die wenig differenzierte Behandlung der unterschiedlichsten Arbeitsmethoden zeigt auch Caspar Neumanns 'Chymiae Medicae dogmatico-experimentalis'¹⁰⁾. Darin werden nur chemische Operationen erklärt und Verfahren wie Pulverisieren von Substanzen, Feilen, Schaben oder Granulieren einbezogen. Neumann begann die Beschreibung der chemischen Operationen mit dem Kapitel 'Von dem Kleinmachen', dem 15 weitere folgen, die von der 'Calcination' bis zur 'Sublimation' reichen. Er beschrieb zunächst die Beschaffenheit der verschiedenen zu zerkleinernden

2) ZWINGER (1699), 26-206. Der Autor erklärte die "Arten Artzneyen zu bereiten" alphabetisch geordnet und so folgen Arbeitsvorgänge verschiedenster Art, beispielsweise radere (Schaben), rectificare, reducere, refrigerare (Erkalten), reverberare und rotulare (Zeltchen gießen) unmittelbar hintereinander.

3) Kräutermann wies daraufhin, daß einige Autoren die Operationen in vier Klassen einteilten, und zwar in Praeparationen (Zubereitungen), Solutionen (Auflösungen), Destillationen (Abtröpfelungen) und Calcinationen (Verkalkungen), führte selbst aber die Beschreibungen in alphabetischer Reihenfolge durch. KRÄUTERMANN (1730), 122-190.

4) Alkoholisierung hier im Sinne von sehr fein pulvern. Nach ZEDLER ist "Alcoholisatio ... diejenige Chymische Arbeit, da man harte und dichte Materialien in sehr zarte und unbegreifliche Pulver bringet, oder den Spiritum Vini also rectificiret". ZEDLER Bd. 1 (1732) Sp. 1085.

5) eine Flamme durch besonders konstruierte Öfen direkt auf eine Substanz leiten.

6) LEMERY (1726), 78-84.

7) s. WALDEN (1952), 19; Nach Mason war es Proust, der als erster klar zwischen Mischungen und Verbindungen unterschieden hatte. s. MASON (1961), 532.

8) BOERHAAVE (1753), 37, 241.

9) RODIGER (1756), 460-461.

10) NEUMANN I,1 (1749).

Substanzen und zählte vier verschiedene Arten des 'Kleinmachens' auf:

1. Pulverisierung und Alkoholisierung
2. Präparierung
3. Feilen und Schaben
4. Granulierung.

Dann werden die verschiedenen Methoden ausführlich behandelt und die dazu benötigten Geräte beschrieben. Wenn Neumann die Zerkleinerung von Substanzen als chemischen Vorgang beschrieb, so liegt das an der Auffassung von Chemie zu seiner Zeit. Da durch "eine chymische Operation ... in einem oder mehreren gemischten Körpern eine Veränderung hervorgebracht" werden sollte, zählte man folgerichtig auch mechanische 'Veränderungen' zu chemischen Operationen. Bei den Operationen mußten die Teile der Körper "getrennet und aufgelöset oder mit einander verbunden werden". Trennung bzw. Auflösung nannte man 'diacrisis', die Verbindung 'syncrisis'. Nach Neumann ist "das Kleinmachen ... eine solche Operation, welche den Zusammenhang der Theile in einem festen Körper aufhebet und demselben in kleinere Theile zertheilet", eine Formulierung, die vermuten läßt, daß er Boerhaaves 'vis attractrix' kannte ¹¹⁾. Die Natur der verschiedenartigen Vorgänge, die sich bei den Arbeiten abspielten, werden zum Teil nicht unterschieden. So führte Neumann etwa die Veränderung der Metalle beim Verreiben von Gold oder Silber mit Quecksilber, also die Amalgamierung, auf "lange anhaltendes Reiben" zurück. Der Satz: "Die chymischen Operationen verändern die festen und trocknen Körper entweder so, daß sie dieselben in kleinere Theile zertheilen, oder in flüßige Körper verwandeln", erklärt für ihn das 'Kleinmachen' als chemische Operation. Dabei erkannte Neumann richtig, daß durch Pulvern oder Zerschneiden, also durch eine Vergrößerung der Oberfläche der Stoffe, "alle anderen Operationes desto eher leicht und besser von statuten gehen können" ¹²⁾.

II.2 'chemische Operationen' und 'mechanische Operationen'

Die Unterscheidung der verschiedenen Operationen hatte ihren Ursprung nicht zuletzt in der die Chemie bis ins 18. Jahrhundert hinein bestimmenden Prinzipienlehre und ihrer immer stärkeren Materialisierung. Läßt man die Wandlungen außer Acht, dem der Prinzip-Begriff ständig unterlag ¹³⁾, so unterschieden die 'Chymisten' zu Anfang des 18. Jahrhunderts, wie bei Lemery, die ak-

11) Vgl. S. 28.

12) NEUMANN I, 1 (1849), 296-297, 299, 302, 303, 304, 313

13) Vgl. KONKELE (1971), 13-15.

tiven Prinzipien Spiritus, Öl (oder Schwefel) und Salz sowie die passiven Wasser und Erde. Von den aktiven Prinzipien nahm man an, daß sie sich "in einer großen Bewegung" befänden, während die passiven Prinzipien in einer "natürlichen Ruhe" verharrten. Wenn Lemery im Anschluß an die Erklärungen zu den Principia passiva in dem folgenden Kapitel die Öfen und Gefäße beschrieb, so zeigt sich darin, welch materiell-praktischen Sinn die Prinzipienlehre jenseits aller theoretischen Erwägungen bereits erhalten hatte ¹⁴⁾. Eine gerade Linie führt von hier zu der Einteilung in 'Instrumenta passiva' und 'Instrumenta activa', wie sie beispielsweise Johann Christian Zimmermann in Anlehnung an Neumanns Werk in der Mitte des 18. Jahrhunderts beschrieb. Wasser, Erde, Feuer und Luft werden dabei nur kurz erwähnt. Die Ausführungen zu dem Laboratorium seinen Öfen und Geräten, Gefäßen und ihren Verschlußmöglichkeiten als 'Instrumenta passiva' nehmen dagegen einen weit größeren Umfang ein ¹⁵⁾. Operationen, die die "Wirkung der leidenden Werkzeuge" erforderte, bezeichnete man schließlich als 'mechanische Arbeiten' ¹⁶⁾ und die dazu benötigten Geräte als 'mechanische Mittel' ¹⁷⁾. In dieser Unterscheidung zwischen 'mechanisch' und 'chemisch' wird der Einbruch physikalischer Überlegungen in den Bereich der Chemie des 18. Jahrhunderts deutlich ¹⁸⁾, die nicht zuletzt der Meßmethode des Wägens bei chemischen Versuchen zum Untergang der Phlogistontheorie führte und mit Lavoisiers Arbeiten den Beginn einer neuen Chemie signalisierten.

Nachdem Christian Ehrenfried Weigel (1748-1831) im Jahre 1777 eine "mechanisch - oekonomische Chemie" in seinem Buch 'Grundriß der reinen und angewandten Chemie' beschrieben und die Arbeitsverfahren dort in chemische und mechanische eingeteilt hatte ¹⁹⁾, gliederte bereits ein Jahr später

14) LEMERY (1726), 4, 5, 46, 48.

15) ZIMMERMANN (1755), 1-10.

16) RETZ (1777), 26.

17) ERXLEBEN (1775), 27-32.

18) Ein die Denkweise der zweiten Hälfte des 18. Jahrhunderts bezeichnender Satz in Macquers 'Dictionnaire de Chimie' (Übersetzung von Leonhardi 1789) lautet: "Da endlich die Chemie und die Physik nur eine und dieselbe Wissenschaft sind ...". Zitiert bei SCHIMANK (1965), 109. Vgl. hierzu auch SCHIMANK (1930). Nach Heller dachte Lavoisier "stets als Physiker mit physikalischen Agentien, nicht aber mit chemischen Eigenschaften und Reaktionen als Chemiker". HELLER II (1882), 519.

19) WEIGEL I (1777), 1, 2, 124.

Karl Gottfried Hagen die pharmazeutischen Operationen in drei Gruppen. Die erste trägt die Bezeichnung 'Operationes pharmaceutico-oeconomicae', In ihr sollten das Einsammeln, Trocknen und Aufbewahren der 'rohen Arzneien' behandelt werden. Die zweite Gruppe enthält die 'Operationes pharmaceutico-mechanicae', durch welche die "rohen Arzeneien, bloß vermittelt ... Instrumenten" zu verändern waren. In der dritten Gruppe sind die 'Operationes pharmaceutico-chemicae' behandelt ²⁰⁾.

Die Vorstellung von chemischen Operationen gründeten sich in der damaligen Zeit zum Teil schon auf die Verwandtschaftslehre, vor allem aber noch auf die Vorstellung der Stahlschen Phlogistontheorie. Nach Joh. Christ. Polyk. Erxleben (1744 - 1777) beruhten die chemischen Methoden zur Zerlegung der Substanzen teils auf der unterschiedlichen Verwandtschaft ihrer Bestandteile untereinander teils auf den "Wirkungen des Feuers" ²¹⁾. Allgemein wurden den Eigenschaften des Feuers bei den auf Zerlegung und Zusammensetzung hinauslaufenden Operationen besonders starker Einfluß beigemessen. Der Freund Scheeles, Andreas Johann Retz (1742 - 1821), nannte neben den "äußern Sinnen", gemeint sind die physikalischen Eigenschaften Härte, Zähigkeit, Trockenheit, Geruch, Geschmack etc. sowie der Anziehungskraft und der Luft, als "das mächtigste wirksame Werkzeug" bei der Bereitung der Arzneimittel das Feuer ²²⁾. Auch bei Hagen beruhten im Jahre 1778 die chemischpharmazeutischen Operationen u.a. auf der "Mitwirkung des Feuers" ²³⁾. Selbst Trommsdorff erklärte noch 1792 einen Teil der chemischen Verfahren als "Operationen, die durch Feuer bewerkstelligt werden" ²⁴⁾. Nachdem sich bereits Klaproth, Hermbstädt und Girtanner als Antiphlogistiker erklärt hatten, tadelte Westrumb in seinem 'Handbuch der Apothekerkunst' (3. Auflage 1804) die Einteilung chemischer Operationen u.a. nach "Zerlegung und Zusammensetzung der Körper vermittels Feuer" ²⁵⁾. Allein die Verwendung des Terminus 'Feuer' zeigt die Verbindung zur Phlogistontheorie; denn wo nach Lavoisier antiphlogistisch gedacht wurde, sprach man nicht mehr von 'Feuer', sondern von 'Wärme', 'Licht' und 'Rauch' ²⁶⁾.

20) HAGEN (1778), 33. Dieses Schema Hagens fand auch Eingang in das 'Technologische Wörterbuch' von Jacobsson, wo es unter dem Stichwort 'Apothekerkunst' heißt: "Alle Beschäftigungen dieser Kunst theilen sich in ökonomisch-mechanisch- und chemisch-pharmazeutische Operationen ein". JACOBSSON T. 5 (1793), 79.

21) ERXLEBEN (1775), 45.

22) RETZ (1777), 15.

23) HAGEN (1778), 33.

24) TROMMSDORFF (1792), 21.

25) WESTRUMB I, (1804), 90.

26) WESTRUMB I, (1804), 111; vgl. MASON (1961), 372.

Mit der Zeit spielten für die Einteilung in mechanische und chemische Operationen immer mehr modernere chemische Gesichtspunkte eine Rolle. Rückblickend drängen sich dabei in erster Linie Vergleiche zu der Affinitätslehre und den Vorstellungen über die chemische Verbindung in jener Zeit auf. - Besonders in der zweiten Hälfte des 18. Jahrhunderts hatte die Affinitätslehre eine ständige Weiterentwicklung erfahren. Im Jahre 1704 untersuchte Isaak Newton nach seinen Entdeckungen über die Bewegung der Himmelskörper auch die Beziehungen kleinster Körper zueinander. In seinen 'Opticks' hatte er eine wechselseitige Anziehung der Partikel beschrieben und als neues Moment in die Chemie gebracht. Nach Hermann Boerhaaves 'Elementa chemiae' (1732) gehörte die 'vis attractrix', die Verbindungskraft, zu den Eigenschaften der rohen Materie. Durch Newton und Boerhaave einmal in Gang gesetzt, entstand ein bis dahin "nur spekulativ gestreiftes Gebiet", die chemische Verbindungslehre ²⁷⁾. - In den siebziger Jahren des 18. Jahrhunderts sind zahlreiche Schriften auf diesem Gebiet erschienen. Carl Friedrich Wenzels 'Lehre von der Verwandtschaft der Körper' wurde 1777 in Dresden gedruckt. Der Autor hatte es sich zur Aufgabe gemacht, "die Ursache und das Gesetz der Verwandtschaft aus richtigen Gründen zu erklären" ²⁸⁾. Verwandtschaftstabellen sind u.a. auch von Erxleben, Weigel (1775) und Wiegleb (1781) veröffentlicht ²⁹⁾ worden, den wesentlichsten Beitrag zur Affinitätslehre lieferte aber Torbern Bergman. Er hat mit seiner Theorie der Verwandtschaft, die er erstmals 1775 vortrug, bis zum Erscheinen der 'Recherches sur les loix de l'affinité' von Berthollet im Jahre 1801 "den wichtigsten Einfluß auf die Mischungskunde gehabt" ³⁰⁾. Ferner stellte er Affinitätstabellen auf, erkannte den Einfluß der Wärme auf die chemische Verwandtschaft, unterschied zwischen Verwandtschaft auf nassem von der auf trockenem Wege und führte den Begriff der doppelten Wahlverwandtschaft ein ³¹⁾. - Sigismund Friedrich Hermbstädt bezeichnete in seiner Antrittsvorlesung im Collegium medicochirurgicum 1792 in Berlin die Wahlverwandtschaft als "Hauptstütze der Chemie" und wies in eindringlichen Worten auf ihre große Bedeutung hin ³²⁾. Zwei Jahre später gab er die von David Joseph Veit ins Deutsche übersetzte 'Affinität oder Wahlanziehung' von Guyton de Morveau heraus. Hermbstädt beabsichtigte damit, "den Anfänger ... mit den allgemeinen Grundsätzen einer Wissenschaft bekannt zu machen, die er als die erste Stütze aller

27) Vgl. dazu WALDEN (1910), 308-311.

28) WENZEL (1777), Vorbericht.

29) s. WALDEN (1910), 312.

30) TROMMSDORFF I (1806), 39.

31) s. OSTWALD (1906), 209; OSTWALD (1911), 26-30; FIERZ-DAVID (1952), 54; STÜRIG I (1970), 40).

32) HERMBSTÄDT, Rede über den Zweck der Chemie ... (1792), 25-29.

seiner Beschäftigungen in der Chemie und dem chemischen Theile der Physik zu betrachten" habe ³³⁾.

Nimmt man als Grundlage das 'Systematische Handbuch der Pharmazie' von Trommsdorff aus dem Jahre 1792 und Hagens 'Lehrbuch der Apothekerkunst' (1797), so können die Affinitäts- und Verbindungsvorstellungen des ausgehenden 18. Jahrhunderts, soweit sie für die Trennung von chemischen und mechanischen Operationen und damit für das Gebiet der pharmazeutischen Technik von Bedeutung sind, folgendermaßen dargestellt werden: Die Körper lassen sich in "gleichartige Teile, (partes similes) oder Ergänzungs-
teile, (partes integrantes)" und in "ungleichartige Teile (partes dissimiles) auch Bestandteile, Grundmassen (partes constitutivae)" ³⁴⁾ trennen. Gleichartige Teile unterscheiden sich nur durch die Größe und Form, z. B. zerschnittene Wurzeln oder gepulvertes Zinnober ³⁵⁾. Ungleichartige Teile sind dagegen von dem Stoff, aus dem sie abgeschieden werden und überdies untereinander verschieden, etwa bei der Zerlegung von Spießglanz in seine Elemente. Die ungleichartigen Teile werden weiter in "nächste Bestandteile (principia proxima)" und "entfernte Bestandteile (principia remota)" eingeteilt ³⁶⁾. So nannte Hagen bei einer wässrigen Salpeterlösung Wasser und Salpeter die 'nächsten Bestandteile', während er Salpetersäure und 'Gewächsalkali' als 'entfernte Bestandteile' bezeichnete ³⁷⁾. Die einzelnen Teile hält eine Kraft zusammen, die Trommsdorff folgendermaßen beschrieb:

"Alle Körper sind durch eine gewisse Kraft vereinigt, und diese nennt man Verwandtschaft, Anziehungskraft, (Attractio, Cohæsió). Diese Kraft vereinigt nicht nur die ungleichartigen Theile unter einander, sondern auch die gleichartigen Körper zu ganzen Massen" ³⁸⁾.

Nach Trommsdorff ist die 'Verwandtschaft' in verschiedene Klassen einzuteilen:

1. "Cohäsion oder zusammenhäufende Verwandtschaft" als Kraft, die die Verbindung gleichartiger Teile bewirkt.

33) MORVEAU (1794), XII.

34) TROMMSDORFF (1792), 4.

35) HAGEN I (1797), 8.

36) TROMMSDORFF (1792), 5-6.

37) HAGEN I (1797), 9.

38) TROMMSDORFF (1792), 11.

2. "einfache oder zusammensetzende Verwandschaft", die die Verbindung zweier ungleichartiger Teile zur Folge hat.
3. "aneignende Verwandschaft" hat als "Zwischenmittel oder aneignendes Verwandschaftsmittel" eine Bedeutung, wenn zwei Stoffe die keine Verwandschaft zueinander besitzen, vereinigt werden sollen; etwa bei Wasser und Öl das 'Laugensalz' ³⁹⁾.

Auch nach Hagen sind die Verwandschaftsbeziehungen zwischen den Teilen durchaus unterschiedlich und durch Wärme beeinflussbar ⁴⁰⁾. Die 'Kraft des Zusammenhanges' kann durch die Anwendung mechanischer Mittel soweit aufgehoben werden, daß die Stoffe in ihre 'gleichartigen Teile' zerfallen. Für die Trennung in 'ungleichartige Teile' reicht dagegen die Anwendung mechanischer Kräfte nicht mehr aus. Es soll ein dritter Stoff zugesetzt werden, der einem der Bestandteile "näher verwandt" ist, wozu eine chemische Methode angewendet werden muß ⁴¹⁾.

Die Terminologie der Verwandschaftslehre wurde nun unmittelbar auf die verschiedenen Operationen angewendet und ihren Begriffen 'gleichartige-' und 'ungleichartige Teile' bzw. 'Bestandteile' kam zur Erläuterung der pharmazeutischen Arbeitsvorgänge immer mehr Bedeutung zu. Hagte Hagen 1778 im 'Lehrbuch der Apothekerkunst' als Kriterium der mechanisch-pharmazeutischen Operationen nur die Behandlung der Arzneimittel mit Instrumenten genannt ⁴²⁾, so wurden in den späteren Auflagen des Buches weit differenziertere Angaben gemacht. Danach umfaßten die mechanisch-pharmazeutischen Operationen auch "die Zertheilung der Körper in gleichartige Theile" ⁴³⁾. Ähnliches ergibt sich bei der Beschreibung der chemisch-pharmazeutischen Operationen. Die erste Ausgabe des Hagenschen Lehrbuches nennt als Voraussetzung für das Zustandekommen von pharmazeutisch-chemischen Operationen

39) TROMMSDORFF (1792), 12-13.

40) HAGEN I (1797), 9-10. - Die verschiedensten Verwandschaftsarten stellte u. a. Guyton de Morveau 1786 zusammen. Er unterschied die Verwandschaft der Zusammenhäufung, V.d. Zusammensetzung, V.d. Auflösung, V.d. Zerlegung, V.d. Niederschlagung, die einfache, doppelte, verwickelte Verwandschaft, die vermittelte, vorbereitete und wechselseitige. Morveau beschränkte sich auf die Erklärung von vier Verwandschaftsarten mit dem Hinweis, daß diese alle anderen mit einschließen würden. MORVEAU (1794), 109-168.

41) TROMMSDORFF (1792), 11-12.

42) "Mechanisch-pharmaceutische Operationen... werden genannt, durch welche rohe Arzeneyen, bloß vermittelst der eigentlich so genannten Instrumenten ... geändert werden". HAGEN (1778), 33.

43) HAGEN II (1797), 5.

nur die Mitwirkung der Luft, des Feuers und der Lösungsmittel ⁴⁴⁾. Später sind zusätzliche Erläuterungen angegeben, wonach durch chemische Operationen "entweder Körper auseinandergesetzt und in ihre Bestandtheile getrennt oder Körper selbst oder Theile von verschiedenen Körpern zusammengesetzt, oder Theile aus einem Körper wechselweise in den anderen versetzt" werden konnten. ⁴⁵⁾

In der Folgezeit finden sich zur Charakterisierung von Operationen diese und ähnliche Begriffe der Affinitätslehre auch bei anderen Autoren. So bezeichnete Hermbstädt im Jahre 1792 die Zerteilung von Stoffen in 'gleichartige Teile' als 'mechanische Operationen', während er eine chemische Operation dann als gegeben ansah, wenn die Körper nicht nur zerteilt, sondern auch in ihre 'Bestandteile' zerlegt oder aus 'ungleichartigen' Substanzen 'gleichartige Verbindungen' hergestellt wurden ⁴⁶⁾. Weiterhin muß hier die Einteilung der 'Grundbegriffe pharmazeutischer Operationen' (1799) durch Georg Heinrich Piepenbring angeführt werden. In fünf Kapiteln erklärte dieser die verschiedenen Arbeitsverfahren, zu deren Unterscheidung die Bezeichnungen 'gleichartige Teile' und 'ungleichartige Teile' gegenübergestellt werden:

1. Von den Operationen, durch welche die Körper in gleichartige Teile getrennt werden (Zerquetschen, Zerschneiden, Feilen, Granulieren, Laminieren).
2. Von den Operationen, durch welche ungleichartige Teile abgesondert werden (Auspressen, Durchseihen, Aussüßen, Auslaugen, Abgießen, Abschäumen, Abklären, Entfärben).
3. Von den Operationen, durch welche ungleichartige Teile ausgeschieden und durch welche diese zu einem gleichartigen Ganzen miteinander verbunden werden.
4. Von den Operationen, durch welche gleichartige Ganze in ungleichartige Teile zerlegt werden.
5. Von den Operationen, durch welche ungleichartige Teile zusammengesetzt und zusammengehäuft werden ⁴⁷⁾.

44) "Chemisch-pharmaceutische Operationen ... heissen die, zu welchen ausser denen Instrumenten noch die Mitwirkung der Luft, des Feuers und derer Auflösungsmittel erfordert wird". HAGEN (1778), 33.

45) HAGEN II (1797), 23.

46) HERBSTÄDT, Katechismus der Apothekerkunst ... (1792), 15.

47) PIEPENBRING (1799), 132, 143, 158, 173, 227.

Was sich für die Differenzierung der verschiedenen Arbeitsverfahren zunächst in der Verwendung der Ausdrücke 'gleichartige Teile' und 'ungleichartige Teile' angekündigt hatte, wird stärker deutlich, wenn z.B. Trommsdorff (1792) oder Westrumb (1804) als Grundlage chemischer Operationen neben dem Feuer auch die 'chemische Anziehung' angaben ⁴⁸⁾. - Inzwischen hatte Berthollet im Juli 1799 in Kairo seine Abhandlungen über die Gesetze der Verwandtschaft vorgelesen, in denen er alle chemischen Erscheinungen "als modifizierte Wirkungen der Verwandtschaftskraft" bezeichnete ⁴⁹⁾. So konnte Trommsdorff in seiner 'Apothekerschule' im Jahre 1803 für die pharmazeutisch-chemischen Operationen nur noch die 'Verwandtschaftskräfte' verantwortlich machen und schrieb:

"Die pharmazeutisch-chemischen Operationen bewirken eine Veränderung der Mischung der Körper und beruhen auf den Äußerungen der Verwandtschaftskräfte, die den Bestandteilen inhärieren" ⁵⁰⁾.

II.3 'Composita' - 'Composita et Praeparata' - 'chemische Mittel' und 'mechanische Mittel'

Hand in Hand mit der Unterscheidung pharmazeutischer Arbeitsverfahren in mechanische und chemische ging die Veränderung der überkommenen Einteilungsregeln für die Arzneimittel. Mit der Zeit verließ man die alten Schemata und glich die Einstufung der Arzneimittel dem neuen chemisch-mechanischen System an.

Grundsätzlich wurden die Arzneimittel in die zwei großen Gruppen Simplicia und Composita eingeteilt. In der Humoralpathologie galenischer Prägung vereinigten die Composita die verschiedenen Qualitäten in sich im Gegensatz zu den Simplicia, die ausschließlich die Primärqualitäten Hitze, Feuchtigkeit, Kälte und Trockenheit enthielten ⁵¹⁾. Simplicia waren die tierischen und pflanzlichen Drogen und Mineralien, die zur Bereitung der Composita dienten ⁵²⁾. Der Unterschied zwischen beiden Gruppen wurde für die Einteil-

48) TROMMSDORFF (1792), 21; WESTRUMB I (1804), 19.

49) BERTHOLLET (1802), 1. Vgl. hierzu FARBER, in BUGGE I (1961), 346-349.

50) TROMMSDORFF (1803), Tafel 3.

51) s. KREMER-URDANG (1963), 406.- L. KROEBER verwendet die Bezeichnungen 'Composita' und 'Galenisches Mittel' synonym. Vgl. KROEBER (1952).

52) Simplicia sind nach W. Schneider einzelne pflanzliche, tierische oder mineralische Drogen, ferner Produkte aus chemischen Umsetzungen, sofern alle eingesetzten Stoffe oder Drogen an der Umsetzung beteiligt sind. Bei den Composita handelt es sich um Präparate aus mehreren Komponenten. Ferner um Produkte aus chemischen Umsetzungen, sofern nicht alle eingesetzten Stoffe oder Drogen an der Umsetzung beteiligt sind. SCHNEIDER (1957), 169/170.

lungen der Mittel in den Pharmakopöen recht bedeutend. Der Erstdruck des 'Dispensatorium pharmacorum omnium' von Valerius Cordus (1546) enthält einen 'Index simplicium' und 'Index compositorum' ⁵³⁾. In der Ausgabe von 1698 sind als Composita sowohl eine Reihe von Arzneiformen im heutigen Sinne, etwa Elektuarien, Salben, Pillen, Sirupe usw. als auch sogenannte 'Praeparationes' aufgeführt, z.B. Aurum praeparatum, Cerussa praeparata, Tutia praeparata, Vitrum praeparatum und viele andere ⁵⁴⁾.

'Praeparationes' stellten Mittel dar, zu deren Herstellung einzelne Stoffe, später vor allem wasserunlösliche Substanzen, wie Metalle, Korallen, Perlen, bei Zusatz von aromatischen Wässern mit dem 'Porphyrisator' auf einer Marmorplatte fein verrieben und anschließend getrocknet wurden ⁵⁵⁾. Zunächst stufte man solche 'Praeparationes' als 'Composita' ein, z.B. in der 'Pharmacopoea amstelredamensis' (1636) ⁵⁶⁾. Diese nennt im 'Index Medicamentorum compositorum' außer den 'Praeparationes' aber auch verschiedene 'Pulveres chymici': Cremor Tartari, Flores Sulphuris, Mercurius dulcis oder Lapis prunellae u.a., die nichts anderes als Chemikalien darstellen (Kaliumhydrogentartrat, Kaliumnitrat, Quecksilber (I)-chlorid), die freilich unter damaligen Bedingungen komplizierte Herstellungsverfahren verlangten ⁵⁷⁾. Als 'Composita' faßte man somit sowohl Mittel, die nach heutiger Terminologie als Arzneiformen zu bezeichnen wären, als auch die sogenannten 'Praeparationes' als Verreibungen besonderer Art und schließlich Chemikalien zusammen. Da unter 'Composita' also die verschiedensten Mittel verstanden wurden, reichte diese Bezeichnung bald nicht mehr zu ihrer umfassenden Charakterisierung aus. Neben die Composita traten die Praeparata ⁵⁸⁾ und in den späteren Pharmakopöen wurde die Bezeich-

53) CORDUS (1934).

54) CORDUS (1598), 259-270.

55) JACQUIN (1786), 176-178; nach Schneider handelt es sich bei 'Praeparationes chymicae' um gewaschene, gereinigte, gepulverte und getrocknete Pharmachemica oder Chemopharmaceutica. S. SCHNEIDER III (1968), 35.

56) Pharmacopoea Amstelredamensis (1636).

57) Cremor Tartari = Kaliumhydrogentartrat; Lapis prunellae = KNO_3 mit wechselnden Mengen K_2SO_4 und KNO_2 ; Mercurius dulcis = Hg_2Cl_2 . Nach SCHNEIDER III (1968), 51, 56, 58.

58) Nach Gottlieb gehörte neben den Simplicia und Composita zu den wichtigen Dingen in der Apotheke auch die Praeparata: "Das meiste aber, welches eine Apotheke constituiert, seynd die darinne gehörige ... Simplicia, Composita, Praeparata". GOTTLIEB (1701), 24. Die 'Materia medica' des Linné führt Praeparata und Composita getrennt auf: Praeparata (Aqua, Spiritus, Oleum, Sal, Tinctura, Extractum, Sirupus, Conserva, Conditum, Confectio), Composita (Pul-

nung 'Composita et Praeparata' verwendet ⁵⁹⁾ oder die Einteilung in Composita und Simplicia überhaupt fallengelassen und eine alphabetische Anordnung sämtlicher Mittel vorgezogen ⁶⁰⁾, ein Ordnungsprinzip, wie es sich noch im heutigen Deutschen Arzneibuch findet.

Mit dem Wort 'Praeparatum' verband man inzwischen die verschiedensten Vorstellungen. Neben der Herstellung der 'Praeparationes' durch spezielles Verreiben, wurde diese Bezeichnung nun auf chemische Arbeitsverfahren überhaupt ausgedehnt. WOYT und ZEDLER gaben in der Mitte des 18. Jahrhunderts die wörtlich fast übereinstimmende Definition, nach der unter 'Praeparatio, Zubereitung' erstens "alle chymische Arbeiten überhaupt" begriffen werden sollen und zweitens, wie bereits gezeigt, die feine Pulverisierung "der harten Körper, wenn sie mit dienlichen Wässern auf dem Marmor-Stein gerieben werden" angeführt wird ⁶¹⁾.

Nach solchen Vorstellungen können 'Praeparata' gleichermaßen zubereitete Simplicia oder Composita sein, wie es Rosenstengel im Jahre 1718 erklärte. Noch nicht zum Gebrauch hergerichtete Simplicia, etwa ungeschnittene Drogen, wurden von ihm als 'Cruda' bezeichnet ⁶²⁾. Gegensätzlich dazu war

vis, Species, Emplastrum, Unguentum, Linimentum, Cataplasma, Bolus, Electuarium, Pilula, Suppositorium, Pessus, Trochiscus, Morsulus, Rotula, Expressio, Emulsio, Guttula, Haustus, Julepus, Mixtura, Infusum, Decoctum, Gargarisma, Enema, Epitema, Balneum, Semicupium, Pediluvium, Vapor). LINNE (1749).

59) So wurde z.B. die Pharmacopoea Borussica in zwei Gruppen eingeteilt, in 'Materia pharmaceutica' und in 'Praeparata et Composita'. Pharmacopoea Borussica (1799).

60) Ein frühes Beispiel einer solchen Anordnung stellt nach E. Schmauderer die Pharmakopöe der Pfalz von 1764 dar. SCHMAUDERER (1970), 14. In seinen 'Ideen zur Verbesserung und zur Vervollkommenung des gesamten Apothekerwesens' (1805) machte J.M. Schiller den Vorschlag, die Dispensatorien in zwei Teile zu teilen. Der erste Teil sollte "das eigentliche Pharmazeutische" enthalten (Essige, dest. Wasser, Balsame, Pflaster, Essenzen, Extrakte, Öle, Pillen etc.), der zweite Teil die "chemischen Präparate". SCHILLER (1805), 210-214. - Neben den Angaben von Wirkstoffgehalt, Löslichkeit spez. Gewicht, Identitäts- und Reinheitsproben, Reagenzien, neuen Nomenklaturen usw., die die Pharmakopöen seit dem Ende des 18. Jahrhunderts wesentlich veränderten, ist auch in der Änderung des Einteilungsschemas eine wesentliche Neuerung in der Pharmakopöenliteratur zu sehen. Vgl. hierzu GANZINGER (1962), GOLTZ (1963).

61) ZEDLER Bd 33 (1750), Sp. 776; WOYT (1746), 756.

62) ROSENSTENGEL (1718), 151.

die Meinung K.G. Hagens (1778), der die Bezeichnung 'Praeparata' nur im Zusammenhang mit den Simplicia benutzte und drei Arzneimittelgruppen anführte:

1. rohe oder einfache Mittel (cruda),
2. einfache bereitete Mittel (simplicia praeparata),
3. zusammengesetzte Mittel (composita) ⁶³⁾.

Eine wiederum andere Auffassung hatte Hahnemann (1798). Bei ihm sind 'Präparate' - nun eingedeutscht - "überhaupt durch Kunst zubereitete oder umgeformte Arzneisubstanzen, den rohen, einfachen Mitteln entgegengesetzt" ⁶⁴⁾. Nach dieser Definition stehen die Präparate also nur den Cruda und Simplicia entgegen, während ihr Verhältnis zu den Composita nicht erläutert wird. Bei Albr. Carl Gren wiederum bezog sich die Bezeichnung 'Praeparata' sowohl auf rohe als auch auf zubereitete Arzneimittel ⁶⁵⁾. Andere Autoren trennten im Anfang des 19. Jahrhunderts 'Medicamenta cruda' als rohe von den 'Medicamenta praeparata' als zubereitete Arzneimittel ⁶⁶⁾. Wie unklar die Vorstellungen über die 'Praeparata' letzten Endes waren, zeigt die Übersetzung des Wortes durch Dörffurt in der preußischen Pharmakopöe. Der Autor benutzte dafür sowohl die Bezeichnung 'zubereitet' ⁶⁷⁾ als auch 'chemische bereitete' ⁶⁸⁾ Arznei- bzw. Heilmittel.

Erst durch die aufkommende Diskussion über die chemischen Verwandtschaftsbeziehungen fand gegen Ende des 18. Jahrhunderts die Einordnung von Arzneimitteln nach ihren chemischen Merkmalen stärkere Berücksichtigung. Vor allem wurden Unterschiede zwischen 'Gemisch' und 'Gemenge' ⁶⁹⁾ bzw. 'Ver-

63) HAGEN (1778), 3.

64) HAHNEMANN II, 1 (1798), 240.

65) Die Bezeichnung 'Medicamenta simplicia' wollte Gren besser nicht angewendet wissen. GREN (1798), 5.

66) z.B. EBERMAIER (1822), 64; TROMMSDORFF (1811), 2; TROMMSDORFF (1831), 2. - Wenn Joh. Christ. Ebermaier zu den zubereiteten Arzneimitteln sowohl die Medicamenta praeparata simplicia als auch die Medicamenta praeparata composita zählte, so zeichnet sich hier schon die heute noch gültige umfassende Bedeutung des Wortes Präparat als 'vorbereitetes' Mittel ab. S. EBERMAIER II (1822), 191-193.

67) DÖRFFURT (1801), Vorbericht der lateinischen Urschrift, o.S.

68) DÖRFFURT (1803), Vorbericht, o.S.

69) Die 'ungleichartigen Teile' bei dem 'Gemisch' sind so miteinander verbunden, daß sie nicht mehr mit physikalischen Methoden unterschieden werden können. Beim 'Gemenge' dagegen können die heterogenen Einzelteile durch "irgend etwas" unterschieden werden. Als Beispiel für das Gemenge führte Piepenbring eine lose Vermengung von Quecksilber und Schwefel an, das Gemisch beider Stoffe stellt dagegen Zinnober dar. Somit entspricht das 'Gemisch' unserer heutigen chemischen Verbindung. PIEPENBRING (1799), 27-28.

mischung' und 'Vermengung' ⁷⁰⁾ oder 'Zusammenhäufung' und 'Zusammensetzung' ⁷¹⁾ beachtet. So wollte auch Piepenbring die bisherige Einteilung der Arzneimittel in rohe und einfache (*medicamenta cruda et simplicia*) und in zubereitete und zusammengesetzte (*medicamenta praeparata et composita*) nicht mehr übernehmen. Dafür teilte er nun die 'zubereiteten Arzneikörper' in 'gemischte' und 'gemengte' Stoffe ein. Als gemischte oder zusammengesetzte Mittel galten danach medizinische Essige, Elixiere, Tinkturen, destillierte Wässer und Spiritus, Sirupe, Seifen, Salben, Pflaster. Als gemengte oder zusammengehäufte Mittel werden Species, Konserven, Latwergen, Pillen, Emulsionen, Morsellen, Pasten, Schokolade genannt ⁷²⁾. Das Wort 'zusammengesetzt' bezeichnet zunächst nur das aus verschiedenen Stoffen zusammengesetzte Mittel, das *Compositum*, wobei im Hinblick auf die mögliche Vielzahl an Ingredienzien an die Charakterisierung einer Quantität gedacht sein könnte. Der Ausdruck 'gemischtes oder zusammengesetztes Arzneimittel' dagegen zielt auf eine chemische Veränderung, nämlich das 'Gemisch', also eine Qualitätsänderung ab. 'Gemengte oder zusammengehäufte' Mittel geben dagegen eindeutig nur quantitative Veränderungen an.

Wenn Westrumb verschiedene Grade einer 'Compositio' beschrieb, zeigt sich auch darin, welche differenzierten Vorstellungen mit diesem Ausdruck in- zwischen verbunden waren. Danach gab es 'höchstzusammengesetzte Körper (*corpora super decomposita*)', 'sehr zusammengesetzte Körper (*corpora decomposita*)' und schließlich 'zusammengesetzte Körper', die die überkommene Bezeichnung 'Composita' trugen. In allen Fällen handelt es sich aber um 'Zusammensetzungen' aus 'ungleichartigen Teilen oder Bestandteilen', es sind also nicht bloße Gemische, vielmehr wird hier die Beziehung zur späteren chemischen Verbindung angedeutet ⁷³⁾.

Mit der Entwicklung der Chemie, die die Verschiedenartigkeit der Mittel erkennen ließ, genügten auch die Bezeichnungen *Composita* und *Praeparata* nicht mehr zu ihrer Unterscheidung. Während die 5. Auflage der *Pharmacopoea Borussica* in *Simplicia* und in '*Praeparata et Composita*' fortfuhr ⁷⁴⁾, übernahm die 6. Auflage der *Pharmakopoe* dieses Einteilungsschema nicht weiter. In der Vorrede wurde betont, daß sowohl die einfachen Arzneistoffe, als auch die Prä-

70) Hermbstädt I, (1806), 35.

71) WESTRUMB I, (1804), 36-37.

72) PIEPENBRING (1799), 227.

73) WESTRUMB I, (1804), 36.

74) *Pharmacopoea Borussica* (1829), 3, 121.

parate und die zusammengesetzten Heilmittel in einer alphabetischen Reihe vorkämen: "Denn es ist sehr schwierig, solche Unterabteilungen richtig zu scheiden und getrennt zu halten"⁷⁵⁾. Inzwischen boten sich neue Einteilungsmöglichkeiten an.

Zunächst wurde die Unterscheidung von mechanischen und chemischen Operationen auch zur Charakterisierung der nach den unterschiedlichsten Verfahren hergestellten Arzneimittel herangezogen. Piepenbring verwendete z.B. die Bezeichnungen 'Praeparata mechanica' und 'Praeparata chemica'⁷⁶⁾. Auch Hermbstädt sprach nicht mehr nur von mechanischen und chemischen Operationen, sondern ebenfalls von mechanischen und chemischen Zubereitungen. Dabei erlitt die 'mechanische Zubereitung' keine Veränderung in ihrer 'wahren Grundmischung', sondern war nur mittels mechanischer Methoden hergestellt worden. Hermbstädt unterschied zwischen 'einfachen mechanischen Zubereitungen' z.B. Pulvern oder 'gemengten mechanischen Zubereitungen' z.B. Pillen, Latwergen etc. Zu den 'chemischen Zubereitungen' zählte er u.a. Extrakte, Tinkturen und Seifen⁷⁷⁾. In einem Aufsatz über den Aufbau von Pharmakopöen wollte auch Trommsdorff die Arzneimittel in mechanisch zubereitete und chemisch zubereitete eingeteilt wissen⁷⁸⁾. Eben solche Vorstellungen vertrat Johann Christoph Ebermaier in seinem umfangreichen 'Taschenbuch der Pharmacie' (1822)⁷⁹⁾. - Die Einteilung in mechanische und chemische Mittel hatte eine unmittelbare Bedeutung für den Begriffswandel des 'Galenischen Mittels', wie später noch gezeigt werden soll⁸⁰⁾.

II.4. 'Arzneiform', 'Arzneimittel', 'Arznei'

Durch die wachsende Erkenntnis vom Wesen chemischer Operationen und chemischen Verwandtschaftsbeziehungen konnte die Verschiedenartigkeit einzelner Vorgänge erkannt und auf tragfähige Grundlagen zurückgeführt werden. Wie es verschiedene Verwandtschaftsgrade gab, so nahm man auch verschiedene Grade chemischer Operationen an. Die 'chemischen Operationen des ersten Grades' brachten Extrakte, Dekokte, Auflösungen hervor, also meist Arzneiformen^{80a)}. Die 'chemischen Operationen des zweiten Grades' lieferten Salze, Säuren und andere chemische Substanzen. Damit wurde wiederum die

75) MOHR I (1850), XVI.

76) PIEPENBRING (1799), 7-8.

77) HERBSTADT I (1806), 75-76.

78) JOURN TROMM 3,2 (1796), 72.

79) EBERMAIER II (1822), 192.

80) Vgl. S. 129 ff.

80a) zu der Verwendung des Terminus 'Arzneiform' siehe S. 44 Fußnote 2).

Unterschiedlichkeit der bisher als 'Composita' bezeichneten Stoffgruppe erkennbar, aus der sich allmählich die besonderen Arzneiformen deutlich heraushoben.

Die Tatsache, daß bei der Herstellung mechanischer Präparate im Gegensatz zu den chemischen Präparaten vor allem die Form der Arzneimittel verändert wurde, kam in der Beschreibung der verschiedenen Zubereitungen zum Ausdruck. In einigen Begriffsbestimmungen rückte die Arzneiform zum wesentlichen Kriterium der mechanischen Operationen bzw. Zubereitungen auf. Trommsdorff charakterisierte die Beziehungen zwischen Arzneiform und Arzneimischung wie folgt, wobei unter Mischung die chemische Zusammensetzung des Arzneimittels gemeint ist:

"Die mechanischen Operationen verändern nur die Form der Körper, nicht aber die Mischung, und werden durch mechanische Kräfte bewirkt" ⁸¹⁾.

Hermbstädt übertrug die Unterscheidung in mechanische und chemische Zubereitungen auf die gesamte Pharmazie. Nach ihm sollten die Arzneimittel einmal in ihrer 'Grundmischung' und zum anderen in ihrer 'Form' geändert werden ⁸²⁾. Auch bei Bucholz beruhten die pharmazeutisch-mechanischen Arbeiten ausschließlich auf einer Formänderung der zu Arzneimitteln bestimmten Stoffe ⁸³⁾.

Daß die Form der Arznei nicht nur schöne Verpackung war, sondern durchaus an der Wirksamkeit der Arzneimittel Anteil hatte, war bekannt. Die Zeiten, in denen für sie das schöne Aussehen und der gute Geschmack, Attribute einer sagenhaften 'pharmacia elegans', den Ausschlag gegeben hatten, waren vorbei. Wie differenziert die Vorstellungen über die Bedeutung der Arzneiform für die pharmakologische Wirkung eines Arzneimittels bereits waren, geht aus der 'Einleitung in die Pharmazie' (1781) von Johann Friedrich Gmelin hervor. Der Autor gab ein Beispiel dafür, daß dem Zusatz von Zucker als "Hauptabsicht der Alten", "die Arzneimittel überhaupt angenehmer zu machen" inzwischen weitere Aufgaben bei der Arzneimittelherstellung gefolgt waren. Das Buch beschäftigt sich in erster Linie mit der Erhaltung, Verstärkung und Abschwächung der 'Arzneikräfte'. Gmelin wies daraufhin, daß Zucker als Konservierungsstoff verwendet würde und ihm darüberhinaus in der Abschwächung stark wirkender Arzneimittel eine Aufgabe zukäme. In diesem Zusammenhang gab er viele Beispiele für Rezepte an,

81) TROMMSDORFF (1803), Tafel 3.

82) "Die Kunst hingegen, sowohl Form als Grundmischung der natürlichen rohen Arzneimittel zu verändern, und ihre sonstigen Wirkungen eine andere Richtung zu geben ... ist ausschließlicher Gegenstand der Pharmazie". HERMBSTÄDT I (1806), 2.

83) BUCHOLZ (1810), 842.

in denen Zucker zur 'Verdünnung' der Arzneiwirkung dienen sollte; z.B. bei Myrrhenzucker, Salpeterpulver, Niespulver, Hustenkügelchen mit Mohnsaft, Zeitlosensirup. Die Anwendung von Schleimen, Stärke oder Brotkrumen als einhüllende Mittel oder das Oberziehen von chemischen Substanzen mit Wachs, um die "Schärfe und allzugroße Wirksamkeit mancher Arzneien zu mildern" sind weitere Beispiele für die Beeinflussung arzneilicher Wirkung durch indifferente Stoffe, die auch die Arzneiform weitgehend bestimmten. Die Ansicht von der Abhängigkeit pharmakologischer Wirkungen von der mechanischen Bearbeitung der Mittel zeigt sich deutlich bei der Erklärung für die Zerkleinerung von Drogen und Chemikalien. Da alle Arzneimittel desto mächtiger wirkten, je größer ihre Oberfläche sei, so würde die mechanische Verfeinerung zur Verstärkung ihrer Heilkräfte beitragen. Nach Gmelin kam es bei der Arzneibereitung darauf an, "den Arzneimitteln diejenige Gestalt zu geben, unter welcher sie die von dem Arzte erwartete Wirkung am gewisesten und ... am angenehmsten äußern" ⁸⁴⁾. In dem 392 Seiten starken Buch sind 96 Seiten, also fast ein Viertel des gesamten Umfanges, der Arzneiform gewidmet. Dabei wies der Autor immer wieder auf die Anforderungen hin, die die Arzneiformen für eine gute arzneiliche Wirkung zu erfüllen hatten. Bei Pillen z.B. könnte eine Wirkung erst nach einer gewissen Zeit erwartet werden, da sie sich langsam in den Verdauungssäften auflösen würden. Sie wären wegen ihrer kleinen Form besonders für die Verordnung von stark wirkenden Stoffen in geringer Dosierung geeignet ⁸⁵⁾. Damit wird auch die Dosierungsfrage als Charakteristikum der Arzneiform herausgestellt ⁸⁶⁾.

Ein Versuch, die Arzneiform gegenüber dem bloßen Arzneimittel abzugrenzen muß auch in den französischen Nomenklatursystemen der zwanziger Jahre des 19. Jahrhunderts gesehen werden. Wie Guyton de Morveaus chemische Nomenklaturreform als Folgeerscheinung der Bestrebungen französischer Enzyklopädisten des 18. Jahrhunderts zu verstehen ist, so wurde ebenfalls von Frankreich kommend, im Anfang des 19. Jahrhunderts eine Systematisierung vor allem für Arzneiformen versucht. Chereau stellte im Jahre 1825 in seiner 'Nouvelle nomenclature pharmaceutique' ein System auf, in dem er zwei Klassen bildete: Offizinelle Arzneien nannte er Chronizoide; Arzneien, die in der Rezeptur herzustellen waren, bezeichnete er im Hinblick auf ihren alsbaldigen Verbrauch als Achronizoide. Bei beiden Gruppen handelt es sich um destillierte Wässer, Säfte, Konserven, Pastillen, Elektuarien

84) GMELIN (1781), 296.

85) GMELIN (1781), 49, 144, 150-162, 359-361.

86) Auch heute ist die Dosierung wesentliches Kriterium der Arzneiform. s. LIST (1967), 1115.

u.a.; insgesamt um Arzneiformen, die in einem komplizierten System nach Reihen, Ordnungen, Gattungen und Arten unterteilt waren. Diesem System, dem andere von Henry und Guibourt (1828) und Beral (1830) folgten⁸⁷⁾, kann zumindest entnommen werden, wie ernsthaft der Versuch gemeint war, die Arzneiformen neu einzuordnen und von dem überkommenen Begriff des Compositums loszukommen.

Welche Bedeutung der Arzneiform inzwischen allgemein zukam und welche feste Vorstellungen mit dem Arzneiformen-Begriff verbunden wurde, läßt sich am besten an der begrifflichen Trennung von Arznei und Arzneimittel erkennen. Eine sprachliche Trennung der beiden Bezeichnungen hatte schon vor der Formulierung einer 'mechanischen Operation' bzw. 'mechanischen Zubereitung' bestanden; nicht jedoch eine begriffliche Trennung. Die Ausdrücke Arznei und Arzneimittel wurden bis in den Anfang des 19. Jahrhunderts gleichbedeutend verwendet:

"Arzeneyen, Arzeneymittel oder Heilmittel (Medicamenta, Medicamina, Pharmaca) sind also diejenigen Substanzen, welche die Gesundheit entweder zu erhalten, oder wiederherzustellen imstande sind"; (K.G. Hagen 1778)⁸⁸⁾.

Arznei, Arzneimittel und Heilmittel waren nur verschiedene Ausdrücke für ein und denselben Gegenstand. Daß kein begrifflicher Unterschied bestand, läßt sich bei Johann Friedrich Gmelin erkennen, der im Jahr 1781 in seiner 'Einleitung in die Pharmazie' die Aufgabe der Pharmazie u.a. darin sah, den 'Arzneien' Gestalt zu geben⁸⁹⁾. Elf Jahre später sprach er aber im 'Grundriß der Pharmazie' im gleichen Zusammenhang sowohl von 'Arznei' als auch von 'Arzneimittel'⁹⁰⁾.

87) Vgl. CAP-BRANDES (1841), 46-51. - Das System von Beral wurde später von Döbereiner in die Enzyklopädie von ERSCH und GRUBER übernommen. Er ließ es dort seiner Zusammenstellung für "zubereitete Arzneikörper, bei deren Zubereitung keine rein chemischen Prozesse ins Spiel kommen" folgen. ERSCH-GRUBER, 3. Sect., T. 22 (1846), 39-41.

88) HAGEN (1778), 4.

89) "... und allen Arzeneyen die Gestalt zu geben, die sich für die Absichten des Arztes am besten schickt ... darinn besteht die ganze Absicht der Pharmazie." GMELIN (1781), 31.

90) "Die Pharmacie lehrt uns, den Arzneimitteln die bestimmte Wirksamkeit und Gestalt geben, welche den Absichten des Arztes angemessen ist" und weiter: die Pharmazie "zeigt, wie man ... jeder Arznei die Gestalt geben kann ...". GMELIN (1792), 38.

Außerdem verwendete er die Bezeichnungen 'rohe Arzneimittel'⁹¹⁾, 'zubereitete und zusammengesetzte Arzneimittel'⁹²⁾, 'zubereitete Arzneien und Arzneiwaren'⁹³⁾ gleichbedeutend.

Die Hagensche Definition von 1778 findet sich über zwanzig Jahre später fast wörtlich bei Piepenbring wieder. Auch er unterschied also nicht zwischen den beiden Bezeichnungen⁹⁴⁾. Obwohl Piepenbring den Begriff 'Heilmittel' zunächst in seine Definition mit einbezog, grenzte er ihn anschließend gegen 'Arznei' und 'Arzneimittel' ab und verstand unter 'Heilmitteln' zweckmäßige körperliche und geistige Beschäftigungen, wie etwa Reiten, Fechten, Musik und Lektüre⁹⁵⁾. - Die Verwendung der Begriffe Arznei und Arzneimittel war eigentlich Ermessenssache und so ergibt sich beim Vergleich verschiedener Autoren, daß sowohl die 'zubereiteten' als auch die 'rohen' Mittel entweder als 'Arznei' oder als 'Arzneimittel' verstanden wurden. Während Hermbstädt etwa im 'Grundriß der Experimentalpharmazie' (1806) rohe und zubereitete Produkte als 'Arzneien' bezeichnete⁹⁶⁾, hatte Trommsdorff in seinem im gleichen Jahr erschienenen 'Allgemeinen pharmazeutisch-chemischen Wörterbuch' die rohen und zubereiteten Medikamente unter dem Stichwort 'Arzneimittel' angesiedelt. Sucht man in diesem Wörterbuch nach dem Begriff 'Arznei', so wird auf 'Arzneimittel' verwiesen⁹⁷⁾. Auch Johann Wolfgang Döbereiner unterschied in seinem 1816 erschienenen Buch 'Elemente der pharmaceutischen Chemie' noch nicht zwischen 'Arznei' und 'Arzneimittel'; auch Heilmittel und Arzneimittel waren dort gleichbedeutende Begriffe. Er führte die Einteilung in rohe und zubereitete Arzneimittel an (Medicamenta cruda und Medicamenta praeparata). Bei den verschiedenen Zubereitungsmethoden der Medikamente wurde terminologisch nicht dif-

91) GMELIN (1781), (1r).

92) GMELIN (1781), (2v).

93) GMELIN (1792), 39.

94) "Die Substanzen der drey Naturreiche, welche auf Leben und Gesundheit Einfluß haben, und es vermögen, die Gesundheit zu erhalten, oder sie wieder herzustellen, werden gewöhnlich Arzney, Arzneymittel, Heilmittel (medicamentum, medicamen, pharmacum, remedium) genannt". PIEPENBRING (1799), 7.

95) PIEPENBRING (1799), 9. - Die Unterscheidung zwischen Heilmittel und Arzneimittel war durchaus üblich. Auch Gren zieht diese Trennungslinie zwischen beiden: "Es ist also ein Unterschied zwischen Heilmitteln und Arzneymitteln. Jedes Arzneymittel ist zwar ein Heilmittel, aber nicht umgekehrt. So ist z.B. der Catheter, das Bougie, der Aderlaßschnepper, die Sandage, u.d.gl. ein Heilmittel, aber kein Arzneymittel". GREN (1798), 12.

96) HERBSTÄDT I (1806), 1-2.

97) TROMMSDORFF I (1806), 257-259.

ferenziert, es war gleichgültig, ob die Stoffe "künstlich verändert, in allerlei Formen gebracht, gereinigt, veredelt, von unwirksamen Theilen gesondert und endlich aus ihren Bestandtheilen zu neuen wirksamen Stoffen umgeschaffen" worden waren. Alle die dabei entstehenden Produkte waren nach Döbereiner 'Medikamenta praeparata'.⁹⁸⁾

Eine begriffliche Trennung der beiden Ausdrücke läßt sich dagegen bei Johann Andreas Buchner nachweisen. Als einer der ersten hatte Buchner in seiner 'Einleitung in die Pharmazie' (1821) die Bezeichnungen im Zusammenhang zur Arzneiform gesehen und darauf hingewiesen, daß im üblichen Sprachgebrauch die Begriffe 'Heilmittel', 'Arzneimittel' und 'Arznei' synonym verwendet würden. Nun wollte er den Unterschied aufzeigen. Heilmittel im weitesten Sinne wären psychische und physische Einflüsse, die zur Herstellung der Gesundheit wirksam sein könnten. Ähnlich wie Pfenning zählte er hierzu Reisen, Bäder, Vergnügungen, Schlaf, gewisse Speisen und Getränke, Kleidung, Wohnung etc. Heilmittel könnten im Gegensatz zu den Arzneimitteln nicht ausschließlich Gegenstand der Pharmazie sein. Die Arzneimittel dienten dagegen ausschließlich oder beinahe ausschließlich der Heilung von Krankheiten und würden in Apotheken aufbewahrt und nach ärztlichen Vorschriften verwendet. Für die Arznei schließlich gab Buchner folgende Definition:

" A r z n e i im engsten Sinne endlich nennen wir die Mittel erst dann, nachdem sie zum Zwecke der Heilanzwendung in bestimmte Form gebracht sind"⁹⁹⁾.

Es sei beispielsweise die Chinarinde ein Arzneimittel, in einer zum Einnehmen geeigneten Gabe und Mischung etwa als Pulver oder Absud aber eine Arznei. Im Gegensatz zu den oben genannten Autoren unterschied Buchner auch zwischen den lateinischen Bezeichnungen für die verschiedenen Begriffe. Bei ihm galt Remedium als Heilmittel, Medicamen als Arzneimittel und Medicina als Arznei.

Die begriffliche Unterscheidung von Arznei und Arzneimittel übernahm in den nachfolgenden Jahren vor allem Philipp Lorenz Geiger. Im ersten Band seines 'Handbuches der Pharmazie', der die praktische Pharmazie behandelt, führte er die Einteilung in Heilmittel, Arzneimittel und Arznei in ihrer begrifflichen Unterscheidung an. Geiger wies dabei auf die Definitionen von Buchner hin¹⁰⁰⁾. Trommsdorff dagegen hielt sich auch noch 1827 in

98) DÖBEREINER (1816), 3.

99) BUCHNER (1821), 7.

100) GEIGER I (1824), 2.

seinem in dritter Auflage erschienenen 'Systematischen Handbuch der Pharmazie' an die alte Definition. Zwar deutete er an, daß die Definition für Arzneimittel nicht tadelfrei sei, unterschied aber begrifflich nicht zwischen Arznei und Arzneimittel. Lediglich in einer inzwischen üblichen Unterscheidung zwischen mechanischen Zubereitungen und chemischen Zubereitungen wurde auf die Bedeutung der Arzneiformen hingewiesen ¹⁰¹). Erst in der vierten Auflage des Handbuches (1831) erwähnte Trommsdorff die Unterscheidung von Arzneimittel und Arznei in der Darstellungsweise Buchners ¹⁰²).

Mit der Zeit bürgerte sich die begriffliche Trennung von Arznei und Arzneimittel immer stärker ein. So lehnte sich Cajetan Georg Kaiser in seinem 'Grundriß der Pharmazie' (1832) in der Unterscheidung von Heilmittel, Arzneimittel und Arznei eng an die Formulierungen seines Lehrers J.A. Buchner an ¹⁰³). L.E. Jonas verwies 1835 die Arzneimittelbereitung ins Laboratorium der Apotheke, während er die Arzneibereitung als Rezeptierkunst bezeichnete. Die Arzneistoffe sollten in der Offizin zu Arzneien zusammengestellt werden ¹⁰⁴). - Vater und Sohn Döbereiner unterschieden ebenfalls zwischen Heilmittel, Arzneimittel und Arznei, wobei die Arznei ein in eine besondere Form gebrachtes Arzneimittel darstellt ¹⁰⁵). In eigenwilliger Weise trennte Eduard Siller Arzneimittel von Arznei. Als Arzneimittel galten bei ihm neben den rohen Stoffen auch die aus diesen auf Vorrat angefertigten Mittel. Bei dem Begriff Arznei ging Siller mit anderen Autoren konform, es waren die in eine Form gebrachte und dem Kranken zum Gebrauch übergebenen Stoffe. ¹⁰⁶). Willibald Artus antwortete in seinem 'Repetitorium und Examinatorium über pharmazeutische Chemie' (1842) auf die Frage: Ist Arzneimittel mit Heilmittel oder Arznei gleichbedeutend? mit "Nein!" und erklärte die Unterschiede im Sinne von Buchner, Geiger u.a. ¹⁰⁷).

101) TROMMSDORFF (1827), 1-2.

102) TROMMSDORFF (1831), 2.

103) KAISER (1832), 2.

104) JONAS (1835), 154, 390.

105) "Arzneimittel... sind die jenigen Natur- und Kunstprodukte, welche abschließend oder doch vorzugsweise nur zur Heilung angewendet werden... Sind letztere nach Verordnung des Arztes kunstgemäß in eine bestimmte Form gebracht, so heißen sie Arznei". DÜBEREINER-DÜBEREINER (1842), 3-4.

106) SILLER (1843), 1.

107) ARTUS (1842), 3.

III. Die selbständigen pharmazeutisch-technischen Bereiche

Wenn sich eine festgefügte Unterscheidung in Arznei und Arzneimittel bis heute eigentlich noch nicht durchsetzen konnte ¹⁾, so war aber durch die erstmalige Trennung der Begriffe in den zwanziger Jahren des 19. Jahrhunderts eindeutig die Vorstellung von einer Arzneiform gegenüber dem bloßen Arzneimittel, dem Wirkstoff demonstriert worden. Für die Kapitel der pharmazeutischen Literatur, die seit dieser Zeit eine spezielle pharmazeutische Technik erfaßten, spielen nun die von den Arzneimitteln getrennt behandelten Arzneiformen ²⁾ eine hervorragende Rolle, in dem sie zu einem wesentlichen Gegenstand dieser Abteilungen wurden und damit überhaupt ein Hauptkriterium der 'pharmazeutischen Mechanik', 'pharmazeutischen Technik' oder 'pharmazeutischen Technologie' darstellten. Wenn man dieser Entwicklung nachgeht, so zeigt sich, daß viele Autoren noch bis in das 19. Jahrhundert hinein zwischen den Arzneiformen und den Arzneimitteln keinen prinzipiellen Unterschied gemacht haben und sowohl kompliziert herzustellende Chemikalien, die nicht als Simplicia deklariert waren, als auch Sirupe, Latwergen, Morsellen, Salben etc., also die eigentlichen Arzneiformen, als 'pharmazeutische Zubereitungen', 'pharmazeutische Präparate', 'pharmazeutisch-chemische Präparate' oder 'zusammengesetzte Arzneimittel' behandelten.

1) Die verschiedenen Begriffe Arzneimittel, Arzneizubereitung, Arznei, die teilweise noch heute synonym verwendet werden, erschweren eine Begriffsbestimmung heutiger 'pharmazeutischer Technologie' bzw. 'galenischer Pharmazie' erheblich. Das Arzneimittelgesetz vom 1. August 1961 unterscheidet nicht zwischen Arznei und Arzneimittel. S. SCHIEDERMAIR (1966), 114. - Nach P.H. List sollten die verschiedenen Bezeichnungen genau definiert werden. Danach ist Arzneimittel der Wirkstoff; Arzneimittel und Hilfsstoffe zusammen ergeben die Arzneizubereitung, die eine möglichst bestimmte Wirkstoffkonzentration haben soll. Die Arzneizubereitungen werden durch handwerkliche oder technische Maßnahmen zur Arzneiform verarbeitet, die geeignet verpackt und vorschriftsmäßig beschriftet an Patient oder Arzt abgegeben die Arznei darstellt. LIST Mittlg. vom 2. Mai 1972.

2) Wenn hier und im Folgenden die Bezeichnung 'Arzneiform' verwendet wird, so kann dieser Begriff nicht im vollen Umfang seiner heutigen Bedeutung stehen. Dem Ausdruck ist hier die Definition J.A. Buchners zugrunde gelegt, der, im Gegensatz zum Arzneimittel, darunter einen in besondere Gestalt gebrachten Wirkstoff versteht, wobei die Grenzen sehr fließend sind. Buchner rechnet auch Extrakte, Essenzen und Tinkturen zu den Arzneiformen. Vgl. S. 42 und 54.

Beispielsweise führte K.G. Hagen in seinem 'Lehrbuch der Apothekerkunst'³⁾ die Arzneiformen in einer Abteilung mit dem Titel 'Von den pharmazeutischen Präparaten' auf. Dort sind Infuse, Dekokte, Pillen usw. mit chemischen Arzneimitteln wie Salzen, Säuren und Metallverbindungen zusammengefaßt. Dabei ist in ihrer Reihenfolge kein sachlicher Unterschied zwischen den einzelnen Präparaten gemacht. Es folgen auf die metallischen Mittelsalze die Species, dann Pulver und Weingeist, auf Extrakte und Pillen Kalkwasser. Nach den Ausführungen über Salben und Pflaster werden die zuckerhaltigen Arzneien wie Sirupe, Latwergen, Morsellen, Konserven und die schleimhaltigen Arzneien behandelt. Schließlich endet das Kapitel wiederum mit chemischen Mitteln, wie Sublimaten, Präzipitaten, Metallkönigen, Metallkalken und Metallgläsern. - In der letzten Auflage des Lehrbuches hat Hagen die Anordnung der Mittel in diesem Abschnitt allerdings erheblich geändert. Er begann nicht mehr mit den Salzen, sondern mit Species und Pulvern und führte auch in der weiteren Reihenfolge vor allem Arzneiformen wie Infuse, Dekokte, eingedickte Pflanzensäfte, Extrakte, Pillen und Emulsionen an. Dann erst folgen chemische bzw. pflanzliche Grundstoffe wie Salze, Säuren, Alkaloide, Harze oder Tinkturen und destillierte Wässer als damals definitionsgemäß chemische Mittel. Am Ende stehen schließlich Öle, Seifen, schwefelhaltige Arzneien, Niederschläge, Metalle und Metallverbindungen⁴⁾. Wenn sich in dieser Gliederung zwar der Unterschied zwischen chemischen und mechanischen Zubereitungen, wie die damals genannt wurden, erkennen läßt, so ist eine endgültige Trennung der Mittel doch vermieden und Arzneiform und Arzneimittel werden noch gemeinsam als 'pharmazeutische Präparate' verstanden.

Ähnliche Verhältnisse finden sich auch in den Lehrbüchern von S.F. Hermbstädt. In dem 1792 erschienenen 'Katechismus der Apothekerkunst' sind im sechsten Abschnitt die 'zusammengesetzten Arzneimittel' behandelt. In 14 Abteilungen gegliedert bezeichnete sie Hermbstädt als 'alkalischsalzige, ölichte, harzige, metallische, wässrige' Arzneimittel. Besonders in den letzten Abteilungen den 'geistigen, wässrigen und zuckerartigen' Arzneimitteln werden viele Arzneiformen erklärt⁵⁾. Aber wiederum sind sie nicht von den übrigen Arzneimitteln getrennt aufgeführt, sondern gemeinsam mit ihnen als 'zusammengesetzte Arzneimittel' behandelt. Eine ähn-

3) HAGEN (1797).

4) HAGEN (1827).

5) HERBSTÄDT (1792), Abschnitt 11-14.

liche Anordnung liegt auch Hermbstädts 'Grundriß der Experimentalpharmazie..' zu Grunde ⁶⁾. Es wird in ihm deutlich, daß als Kriterium für die Einteilung die 'Grundmischung' der Arzneien eine Rolle spielte. So werden Konserven, Sirupe, Morsellen, Rotulae, Honige, Pulpen und Muse als Arzneimittel bezeichnet, "in welchen der Zucker oder der Honig ... einen vorzüglichen Bestandteil ausmacht" ⁷⁾. Daß Zucker oder Honig bei diesen Zubereitungen nur Vehikel darstellten, berücksichtigte Hermbstädt dabei nicht.

Auch in dem Werk von Trommsdorff ist der Arzneiform keine besondere Stellung zugewiesen. Arzneimittel und Arzneiformen stehen ohne Unterscheidung nebeneinander. Diese Linie ist von Beginn seiner publizistischen Tätigkeit etwa im Jahre 1792, wo er in einem Abschnitt seines 'Systematischen Handbuches der Pharmazie und angehende Ärzte und Apotheker' u.a. Harze, fette Öle, und Kampfer neben Aufgüsse, Abkochungen, Latwergen und Morsellen stellte ⁸⁾, von Trommsdorff beibehalten worden. Auch elf Jahre später, in der 'Apothekerschule' ⁹⁾ (1803) wies er den Arzneiformen keine besondere Stellung zu. Auf sechs Tafeln beschrieb Trommsdorff tabellarisch Präparate, wobei er deren Benennung, Bereitungsart, Bestandteile und Eigenschaften aufeinander folgen ließ und auch Identitäts- und Reinheitsproben angab. Die Präparate gliederte er in 20 Abteilungen, wobei die Tabellen mit den 'alkalischen Zubereitungen' in der ersten Abteilung beginnen; es folgen Säuren, Erden usw. Essenzen, Tinkturen und Elixiere sind in der 12. Abteilung als weingeisthaltige Präparate erfaßt. Destillierte Wässer, Infuse und Dekokte gehören in der 15. Abteilung zu den wässrigen Arzneimitteln. Wichtige Mittel finden sich in der 16. (Extrakte und extraktähnliche Arzneimittel) und 17. Abteilung, die 'zuckerartige' Arzneimittel auführt. Auch bei Trommsdorff ist kein Unterschied zwischen Arzneiform und Arzneimittel gemacht; denn so verschiedenartige Stoffe wie Vitriolnaphta, Dippels tierisches Öl, aromatische Wässer oder Sirupe sind nicht getrennt, alle stellen 'pharmazeutisch-chemische Präparate' dar. - Selbst noch im Jahre 1827, als inzwischen durch Bucholz, Buchner, Hänle und Geiger ein neues System für Arzneiformen und Operationen eingeführt worden war, hat Trommsdorff in der dritten Auflage seines 'Systematischen Handbuches der Pharmazie' diese Ordnung nicht modifiziert. Die eigentlichen Arzneiformen fügte er wiederum als Arz-

6) HERMBSTÄDT I (1806).

7) HERMBSTÄDT I (1806), 462.

8) TROMMSDORFF (1792), 61-101. Dieser 5. Abschnitt der 1. Auflage entspricht in der 2. Auflage dem 26. Abschnitt. TROMMSDORFF (1811), 485-584.

9) TROMMSDORFF (1803).

neimittel in verschiedenen Abschnitten verstreut ein. Die Frage nach der Konsistenz der Sirupe und Honigsäfte etwa stellte er im Rahmen des 25. Abschnitts, der die "näheren Bestandteile der Pflanzenkörper" erfaßte. In ihm sind neben den mit Zucker bereiteten Arzneien auch ätherische Öle, Gummi, Harze, Alkaloide aufgeführt sowie mit fetten Ölen bereitete Arzneien, Emulsionen, durch Aufguß bereitete Öle, Salben, Liniimente, Pflaster und Seifen. Im 26. Abschnitt folgen dann ohne besonders charakterisierende Überschrift Ausführungen zu Dekokten und Infusen, Extrakten, Rob und Pillen¹⁰⁾. Diese Anordnung wiederholt sich auch in der letzten Auflage des Handbuches (1831)¹¹⁾.

III.1. 'Pharmazeutische Mechanik'

Nachdem auch Christian Friedrich Bucholz (1770 - 1818) in seinem 1803 erschienenen 'Grundriß der Pharmazie' die überkommenen Einteilungsmethoden übernommen hatte¹²⁾, beschriftet er in seinem 'Katechismus der Apothekerkunst' völlig neue Wege. Nach seinen Vorstellungen sollte das Buch eine Summe von Grundlagen und Kenntnissen der "verschiedenen wissenschaftlichen Zweige"¹³⁾ der Pharmazie enthalten. Auf die systematische Anordnung des Stoffes wies Bucholz im Vorwort seines Buches besonders hin und teilte es in vier große Abschnitte ein, von denen der erste in Wirklichkeit die Einleitung darstellt. Der zweite beinhaltet die Naturgeschichte mit den Abteilungen Zoologie, Phytologie und Mineralogie. Den umfangreichsten Teil des Werkes bildet der dritte Abschnitt, die pharmazeutische Chemie. Der vierte schließlich trägt die Überschrift: 'Von der pharmaceutischen Mechanik, oder den pharmaceutisch-mechanischen Arbeiten'¹⁴⁾. In dieser Veröffentlichung behandelte Bucholz erstmalig die Problematik praktischer Pharmazie in einem besonderen Abschnitt. Dabei erklärte er u.a. die Unterschiede von 'reinmechanischen' und 'chemischmechanischen' Arbeiten und dement-

10) TROMMSDORFF (1827), 611-729.

11) TROMMSDORFF (1831), 644-772.

12) In diesem Werk wurde zwar bei der Einteilung der Apothekerkunst als ein Teil auch die "Kenntnis der mechanischen Fertigkeiten" aufgeführt, die dann im 3. Abschnitt zusammen mit den chemischen Verfahren, etwa Sublimation und Oxidation als 'pharmaceutische Operationen' erfaßt wurden, ein Zusammenhang zur entstehenden Arzneiform wie im 'Katechismus' wurde von Bucholz damals noch nicht hergestellt. BUCHOLZ (1803), 7, 54-105. Im Jahre 1819 wurde das Buch von Rudolf Brandes und 1824 von Bucholz Sohn Carl Friedrich erneut aufgelegt. Diese Auflage unterscheidet sich in ihrem Aufbau nicht wesentlich von der ersten Auflage. BUCHOLZ (1824).

13) BUCHOLZ (1810), V.

14) BUCHOLZ (1810), 842-852.

sprechend ist der Stoff 'Von der pharmazeutischen Mechanik ...' auch expressis verbis in diese beiden Gruppen eingeteilt.

Bucholz begann mit den "pharmaceutisch-mechanischen Arbeiten", wobei er vierzehn verschiedene Operationen beschrieb:

Pulvern; Reiben; Zerschneiden;
Raspeln; Feilen; Zerreiben;
Zerquetschen; Granulieren; Schlämmen;
Ausschwengen; Vermengen;
Einteilen und Abteilen von Pulvern und Species;
Auspressen; Kolieren und Filtrieren.

Hierbei erwähnte er benötigte Geräte nur in ihrer Beziehung zur eigentlichen Operation. So hatte das Pulvern in Messing-, Eisen- oder Steinmörsern zu geschehen; zum Reiben konnte auch der 'Reibestein' verwendet werden; Drogen waren mit dem 'krummen Wiegemesser' zu zerschneiden und danach durch 'Speciessiebe' zu schlagen. Diese und ähnliche Angaben finden sich, ohne daß dabei auf Bau und Konstruktion der Geräte eingegangen wird, durchgängig; Abbildungen fehlen. - In der zweiten Gruppe befaßte er sich mit den 'pharmazeutisch-chemisch-mechanischen Arbeiten'. Gegenüber den 'rein-mechanischen' unterscheiden sich diese durch die Mitwirkung 'chemischer Kräfte', wie etwa beim 'Abschäumen' - ein durch Koagulation der trübenden Stoffe beim Kochen mit Eiweißschaum herbeigeführter Vorgang. Die darauffolgenden Operationen stehen in enger Beziehung zu den anzufertigenden Arzneien und sind nichts anderes als die Herstellungsbeschreibung folgender Arzneiformen:

Emulsionen, Pulpen, Konserven,
Pasten, Pillen, Boli,
Pflaster und Salben,
Morsellen und Zeltchen.

Zunächst findet sich eine Bestimmung der entsprechenden Arzneiformen, danach folgen allgemeine Herstellungsvorschriften, besondere Maßregeln und Hinweise, die zu beachten waren. In der 'pharmazeutischen Mechanik' von Bucholz stehen die Arzneiformen also nicht mehr irgendwo zwischen den 'zubereiteten Arzneimitteln' oder den 'Composita', sondern sind bewußt von ihnen abgesetzt, sie bilden praktisch das Ergebnis der pharmazeutischen Operationen und werden mit diesen gemeinsam erklärt. Wesentlich für die frühe Form einer selbständigen 'pharmazeutischen Mechanik' ist, daß Bucholz die Tinkturen, Essenzen und Extrakte noch als chemische Arzneimittel ansah und nicht zur 'pharmazeutischen Mechanik' rechnete, und daß er weiter darin nur einen kleinen Teil von pharmazeutischen Werkzeugen beschrieb. Diese wurden an anderer Stelle zusammen mit pharmazeutisch-chem-

mischen Arbeitsverfahren innerhalb des Abschnittes über die pharmazeutische Chemie erklärt ¹⁵⁾.

Der Abschnitt 'Von der pharmazeutischen Mechanik ...' ist zwar nicht sehr umfangreich; in dem Werk, das über 850 Seiten umfaßt, sind ihm knapp 11 Seiten gewidmet. Die Bedeutung liegt vielmehr in der übersichtlichen Gliederung, durch die dem Leser das angesprochene Gebiet in seinem Zusammenhang besonders klar vor Augen geführt wurde. Allein die Tatsache, daß ein quantitativ so kleiner Abschnitt in dem umfangreichen Werk neben der 'Pharmazeutischen Naturgeschichte' und der 'Pharmazeutischen Chemie' einen eigenen Teil bildet, scheint von symptomatischer Bedeutung. Hier dürfte die Verbindung von Arbeitsverfahren und Arzneiform erstmalig in einer eigenen Abteilung literarisch dargestellt worden sein.

Dem fast erblindeten Bucholz stand in Erfurt seit 1827 Rudolf Brandes (1795-1842) zur Seite, der nun einen weiteren Schritt zur Entwicklung der Abteilung 'pharmazeutische Mechanik' tat. Brandes hatte schon die Neuauflage von Bucholz' 'Grundriß der Pharmazie' besorgt und gab im Jahre 1820 den 'Katechismus der Apothekerkunst' neu heraus. Dieses geschah 10 Jahre nach der ersten Auflage und zwei Jahre nach Bucholz' Tod. - Der 'Katechismus' war erheblich erweitert worden, so daß die neue Ausgabe in zwei Bänden untergebracht werden mußte. Um den erheblichen Umfang zu rechtfertigen, bezeichnete Brandes die Neuauflage im Untertitel als Handbuch ¹⁶⁾. In ihm interessiert in diesem Zusammenhang die wesentliche Veränderung des Abschnittes über die pharmazeutische Mechanik. Bildeten in der ersten Auflage eine Menge Apparate und Werkzeuge gemeinsam mit den pharmazeutisch-chemischen Arbeiten noch eine Unterabteilung des Abschnittes über die pharmazeutische Chemie ¹⁷⁾, so nahm Brandes das Gebiet aus diesem Abschnitt heraus und fügte es in der Neuauflage dem Abschnitt 'Pharmazeutische Mechanik' hinzu. Dieser war neben der Beschreibung mechanischer Operationen und Arzneiformen nunmehr um ein zusätzliches Kapitel "Von den zu den pharmazeutisch-chemischen Arbeiten gehörigen Werkzeugen u.a.S." erweitert worden. Hierin beschrieb Brandes pharmazeutisch-chemische Grundverfahren wie Auflösen, Niederschlagen, Schmelzen, Verflüchtigen, Destillieren, Sublimieren, Gasbereiten, Oxidieren, Reduzieren und einige Gärungsarten. Dabei stellte er die verschiedensten Geräte und Utensilien zusammen, an erster Stelle die Öfen, wie Windöfen, Gebläseöfen, Kuppelöfen, Kapellöfen,

15) BUCHÖLZ (1810), 476-504.

16) BUCHÖLZ I, II (1820).

17) BUCHÖLZ (1810), 476-504.

Sandkapelle und Marienbad. Außerdem erwähnte er weitere Geräte, wie die Real'sche und Rommershausen'sche Presse, den Papin'schen Topf, Cementierbüchse, Schmelzofen, hessische Tiegel, Destilliergeräte mit Zubehör, Thermometer, Araeometer, Sprengseisen, Spatel und weitere Kleingeräte ¹⁸⁾. - Eine Neuerung gegenüber der alten Auflage stellt also die Hineinnahme sämtlicher Apothekengeräte und Laborapparate in den Abschnitt 'pharmazeutische Mechanik' dar. Dem soll im Folgenden nachgegangen werden.

In den wesentlichen Werken zur Chemie und Pharmazie des ausgehenden 17. und des 18. Jahrhunderts sind Geräte und Apparate meist zusammen mit den Arbeitsverfahren in den Anfangskapiteln behandelt worden. Sie zeigen keinen Zusammenhang zu den 'Composita et Praeparata' und damit auch nicht zu den Arzneiformen. Das Einteilungssystem hatte sich also seit der 'Alchemie' des Libavius nicht wesentlich geändert, die im 1. Buch 'de Echeria' sowohl die eigentliche Handgrifflehre als auch die Gerätekunst (ergalia) enthält ¹⁹⁾. Beispiele solchen Aufbaus finden sich in Werken von Stahl ²⁰⁾, Teichmeyer ²¹⁾, Boerhaave ²²⁾ und Neumann ²³⁾. Teilweise sind die Bücher mit reichem Bildmaterial ausgestattet. Abbildungen von Öfen, Destillationssystemen und Geräten sind u.a. in Bechers 'Tripus hermeticus', de Sgobbis 'Theatro pharmaceutico', verschiedenen Werken von Johann Schröder ²⁴⁾, in Blancards 'Theatrum chemicum' ²⁵⁾ und Lemerys 'Cours de Chymie' ²⁶⁾ aufgenommen. Der Erfurter Chemieprofessor Hieronimus von Ludolf (1708 - 1764) versah die Erklärungen der Geräteabbildungen überdies mit Maßangaben und diese haben dadurch den Charakter von Werkzeichnungen ²⁷⁾. Wie wenig sich die Technik der pharmazeutischen Verfahren in den Jahrhunderten verändert hatten, zeigt, daß den Angaben in den Destillier- und Kräuterbüchern des 15. und 16. Jahrhunderts zum Teil noch im 18. Jahrhundert

18) BUCHOLZ II (1820), 407-420).

19) Die Alchemie des Libavius (1965), 1-116.

20) STAHL (1723).

21) TEICHMEYER (1729).

22) BOERHAAVE (1732).

23) NEUMANN (1749-1752).

24) Vgl. FERCHL (1950), 569-576; ADLUNG-URDANG (1935), 381-386.

25) BLANCARD (1694), 7-24.

26) LEMERY (1726), 48-67.

27) LUDOLF (1752), 44-128. - Eine für weiterführende Untersuchungen zur Entwicklung von Apothekengeräten sicher wichtige Veröffentlichung von Karl August Hoffmann 'Tabellarische Übersicht aller zur pharmaceutischen Scheidekunst gehörigen Werkzeuge' (Weimar: Hoffmann 1791) konnte im Leihverkehr der Bibliotheken der Bundesrepublik leider nicht nachgewiesen werden.

gefolgt wurde. Ein Beispiel hierfür kann das im Jahre 1770 bei Albrecht Friedrich Bartholomäus in Ulm wieder neu aufgelegte Kräuterbuch von Adam Lonicer (1. Auflage 1557) sein, das im ersten Teil die reich bebilderte 'Destillierkunst' mit den alten Abbildungen von Marienbädern, Serpentinaen, Kolben und Helmen zusammenfaßt²⁸⁾.

Auch in der Fachliteratur des ausgehenden 18. und beginnenden 19. Jahrhunderts sind die Arbeitsgeräte meist nur aufgezählt oder in beschreibende Zusammenfassungen in den allgemeinen Einleitungskapiteln dargestellt. - So bringt K.G. Hagen Beschreibungen pharmazeutischer Instrumente im 'Lehrbuch der Apothekerkunst' bis zur 8. Auflage stets nur im einleitenden Teil unter der Überschrift 'Von der Apothekerkunst überhaupt' neben Begriffsbestimmungen, Erörterungen über die Natur des Feuers, grundlegenden Hinweisen zur theoretischen Chemie und Erläuterungen von Gewichten und Maßen. In allen eingesehenen Ausgaben finden sich über die pharmazeutischen Instrumente in deren Einleitungsteil besondere Artikel, denen sich in der Regel Hinweise auf 'Kitte und Beschläge', also Verschlüßmittel für Gefäße und Destillationssysteme und feuerfeste Massen zur Beschichtung von Glaskolben oder Retorten anschließen; Abbildungen dagegen nicht²⁹⁾. - Auch Trommsdorffs 'Systematisches Handbuch der Pharmazie' (1792) behandelt pharmazeutische Instrumente, Kitte und Klebwerke, Waagen und Gewichte in einem gewissen Zusammenhang³⁰⁾. Die in 27 Abschnitte eingeteilte dritte Auflage des Buches beschäftigt sich in Abschnitt 3) recht ausführlich mit diesem Gebiet. Trotzdem ist eine Beziehung der Geräte allenfalls zu den pharmazeutischen Operationen, nicht aber zu den Arzneiformen hergestellt³¹⁾. Diese zeigt auch die zweite Tafel der 'Apothekerschule', die die "zur ausübenden Pharmacie und pharmaceutischen Chemie gehörigen Instrumente und Gerätschaften" aufzählt, beschreibt und dazu teilweise Abbildungen bringt³²⁾. Ähnliche Kapitel oder Abschnitte sind in die Werke von Westrumb³³⁾, Hermbstädt³⁴⁾,

28) LONICER (1770), 1-28. - Eine wesentliche Änderung sollte im Laufe der Zeit erst durch den aufkommenden Glasapparatebau eintreten. S. ADLUNG-URDANG (1935), 386-388.

29) HAGEN (1778), 22-24; (1797), 52-55; (1827), 44-46.

30) TROMMSDORFF (1792), 15-20.

31) TROMMSDORFF (1827), 24-36.

32) TROMMSDORFF (1803), Taf. 2.

33) WESTRUMB I (1804), 49-78.

34) HERMBSTÄDT II (1808), 55-75. Ein besonderer Abschnitt für Geräte in Hermbstädt's 'Katechismus der Apothekerkunst' existiert nicht; so werden etwa Destillierblasen, Helme, Kühlfaß, Mohrenkopf und Vorlage im Zusammenhang mit der Destillation beschrieben. HERMBSTÄDT (1792), 39-41.

Pfepenbring³⁵⁾, Lagrange³⁶⁾, Giese³⁷⁾, Juch³⁸⁾, Duncan³⁹⁾ und Ebermaier⁴⁰⁾ aufgenommen. - Bucholz schließlich stand ganz in der Tradition des bisher Üblichen, wenn er in seinem 'Grundriß der Pharmazie' die knappen Angaben über pharmazeutische Instrumente neben Ausführungen zur chemischen Verwandtschaft, Begriffbestimmungen der Chemie und pharmazeutischen Chemie eigentlich mehr als Einleitung ansah⁴¹⁾, oder sie im 'Katechismus der Apothekerkunst' zum Teil der pharmazeutischen Chemie zurechnete.

Wenn Rudolf Brandes erstmalig die Geräte als Gegenstand der 'Pharmazeutischen Mechanik' betrachtete, so ordnete er darüberhinaus die damals als chemisch bezeichneten Auszüge, Aufgüsse oder Abkochungen auch nicht mehr in die pharmazeutische Chemie ein, sondern gesellte sie dem Bereich der pharmazeutischen Mechanik zu⁴²⁾. Damit schob er die Grenzen der 'pharmazeutischen Mechanik' gegenüber Bucholz weiter hinaus und erfaßte nunmehr in ihr sämtliche pharmazeutischen Arbeitsverfahren, die dazu benötigten Geräte und Apparaturen sowie die entsprechenden Arzneiformen. Der Zuwachs an Eigenständigkeit, den dieses Gebiet der Pharmazie innerhalb von zehn Jahren erfahren hatte, zeigt sich nicht zuletzt in der Änderung seiner Bezeichnung. Aus dem weitschweifigen 'Von der pharmaceutischen Mechanik, oder den pharmaceutisch-mechanischen Arbeiten' bei Bucholz wurde schlechthin 'Pharmazeutische Mechanik' bei Brandes⁴³⁾. Die technische Pharmazie war damit im Wesen festgelegt.

35) PIEPENBRING (1799), 48-109.

36) LAGRANGE (1797), 33-38.

37) GIESE I, 1 (1806), 64-110.

38) JUCH (1806).

39) DUNCAN (1816).

40) EBERMAIER II, 1 (1822), 3-188; (1. Auflage 1808).

41) BUCHOLZ (1803), 43-54.

42) Ein unmittelbarer Zusammenhang besteht hier zu der Neuordnung des Begriffes 'Galenisches Mittel', was später behandelt werden soll.

43) Vgl. BOBHOLZ (1810), 842-852 und BUCHOLZ II (1820), 400-420.

III.2. 'Pharmazeutische Technik'

Ein Jahr nach der neuen Auflage des Buchholz'schen 'Katechismus der Apothekerkunst' durch Brandes erschien 1821 in Nürnberg die von Johann Andreas Buchner verfaßte 'Einleitung in die Pharmazie' als erster Teil seines umfangreichen Handbuches für Ärzte und Apotheker 'Vollständiger Begriff der Pharmazie in ihren Grundlehren und praktischen Teilen'⁴⁴⁾. Buchner tadelte darin die Lehrmethode, die sofort mit Chemie und Physik begänne und "sehr wesentliche und nothwendige Theile - wie die Lehre von den rohen Arzneimitteln, von den verschiedenen Formen, in welchen dieselben verordnet, also vom Apotheker bereitet werden - gänzlich mit Stillschweigen" überginge⁴⁵⁾. So käme es, daß mancher aus der Lehre träte, der keinen klaren Begriff von dem hätte, womit er sich täglich beschäftigen würde und mancher seine Apotheke einrichte, ohne die Konstruktion eines Ofens angeben zu können. Buchner wollte mit der 'Einleitung in die Pharmazie' eine 'Propädeutik' schaffen, die das Detailstudium vorbereiten und erleichtern sollte⁴⁶⁾. Das Buch ist in 10 Abschnitte geteilt, die u.a. Begriffsbestimmungen der Pharmazie, Unterrichtsmethode, Pflichten des Apothekers, Pharmaziegeschichte, Einrichtung der Apotheke usw. behandeln. In diesem Zusammenhang ist der Abschnitt 8) 'Von der Zubereitung der Arzneimittel überhaupt' wesentlich⁴⁷⁾. Hierin legte Buchner in besonders eindrucksvoller Weise die unmittelbare Zusammengehörigkeit von pharmazeutischer Operation, Gerät und Arzneiform fest und umschrieb auf 215 Buchseiten (Gesamtumfang 423 Seiten), weit ausführlicher als Buchholz und Brandes, eine pharmazeutische Mechanik eigener Art. Dieser Abschnitt ist in zwei Teile unterteilt und enthält nach allgemeinen Hinweisen über die Arbeitseinteilung in Offizin und Labor zunächst die Beschreibung mechanischer Operationen wie Zerschneiden, Filtrieren, Zusammenmengen usw. Daran schließt sich die Beschreibung von Arzneiformen wie Mzucker, Species, Stäbchen, Pasten, gemengte Salben, Stuhlzäpfchen u.s. an. (Teil 1). Im Ge-

44) BUCHNER (1821).

45) BUCHNER (1821), XXV-XXVI.

46) s. Vorwort zur ersten Auflage (1821).

47) BUCHNER (1821), 128-343.

gensatz zu Bucholz und Brandes benutzte Buchner dabei ganz bewußt den Ausdruck 'Arzneiform'. Der zweite Teil des Abschnittes, der sich mit den chemischen Operationen beschäftigt, ist komplizierter eingeteilt. Er beginnt mit Ausführungen zu Öfen und bringt dann ohne die chemischen Operationen besonders zu berücksichtigen, sofort die "Arzneiformen, welche durch die Scheidung des ersten Grades dargestellt" werden. Es sind dies u.a. Aufgüsse, Tinkturen, Essenzen, Elixiere, Extrakte, Rob und Fruchtsäfte, Mundwasser, Augenwasser, Bähung u.a., die als "Arzneiformen, welche durch Mischung des ersten Grades dargestellt werden" bezeichnet sind. Zu den "Operationen, die Scheidungen und Mischungen des zweiten Grades" beachteten und die anschließend erläutert sind, nannte der Autor keine Arzneiformen als Ergebnis. Es werden vielmehr Operationen beschrieben, z. B. Auflösung, Zerfließung, Mischung, Neutralisation, Abdampfung und Destillation ('Operation auf nassem Wege') und Zusammenreibung, Glühung, Schmelzung, Verpuffung ('Operation auf trockenem Wege'). Es ist bezeichnend, daß der Autor für die komplizierteren chemischen Operationen an dieser Stelle nur noch die Verfahren an sich beschrieb, aber nicht mehr die nach solchen Methoden herstellbaren chemischen Mittel. Diese stellten zum Unterschied von den Arzneiformen in erster Linie chemische Arzneimittel dar und sollten an anderer Stelle des Buches behandelt werden ⁴⁸⁾. Instrumente und Apparate sind jeweils zusammen mit den Operationen aufgeführt und im Gegensatz zu den vergleichbaren Teilen in Bucholz-Brandes' 'Katechismus' nun ausführlich beschrieben. Neu gegenüber diesem ist auch der ausführliche Bildteil im Anhang ⁴⁹⁾.

48) Nach dem Plan des Gesamtwerkes waren die Arzneimittel für den 5. und 6. Teil des Handbuches vorgesehen. S. BUCHNER (1821), XXVIII.

49) Die Abbildungen auf S.55 zeigen zwei Tafeln aus Buchners 'Inbegriff der Pharmazie'. Hingewiesen sei hier vor allem auf Fig.23 und Fig. 24. Bei der Schalenpresse (Fig. 23) wurde das Preßgut in eine mit Löchern versehene Schale gefüllt und mit einem Deckel bedeckt, der den Druck der Schraubspindel auf das Preßgut übertrug. Die Plattenpresse (Fig. 24) bestand aus zwei starken Holzbrettern, zwischen die das in einen Preßsack gefüllte Preßgut gelegt wurde und die mit zwei Schrauben verbunden waren. Durch das Anziehen der Schrauben wurden die beiden Holzplatten aufeinander zubewegt und dadurch eine Preßwirkung erzielt. - F. Ferchl irrt, wenn er die erstmalige Abbildung von horizontalen und vertikalen Apothekerpressen in Mohr's 'Pharmazeutischer Technik' angibt. FERCHL (1950), 164.

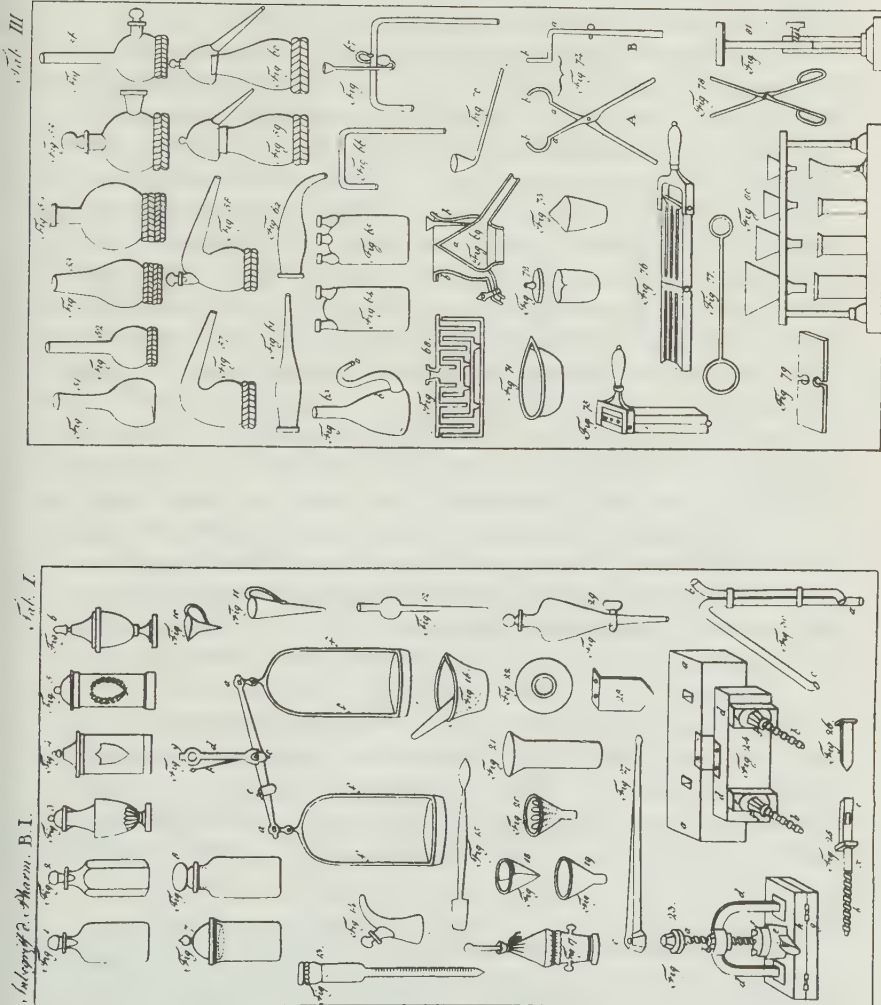


Abb.1: Tafeln I und III aus dem Anhang von J.A. Buchners 'Einleitung in die Pharmazie' (1821)

Die Ausführungen zu Geräten und Apparaten geben zusammen mit den Abbildungen ein anschauliches Bild von der Einrichtung damaliger Apothekenlaboratorien und -offizinen. Manche praktische Neuerung wurde von Buchner recht lebendig dargestellt und hat sicher manchen Leser veranlaßt, diese oder jene Verbesserung auch in seiner Apotheke einzuführen. Oft sind es nur Kleinigkeiten, die die Arbeitsmethoden erleichtern halfen, z.B. beim Pulvern stäubender Substanzen. Es wird die Verwendung eines elastischen Lederschlauches empfohlen, der um Mörser und Pistill gebunden, wohl tatsächlich die Staubentwicklung weitgehend einzudämmen vermochte ⁵⁰⁾. Auch die Benutzung einer Staubmaske aus angefeuchtetem Schwamm, wie sie nach Bosse von Buchner beschrieben wird, hat das Pulvern von Euphorbium, Canthariden oder Nieswurz wohl erträglicher machen können ⁵¹⁾. An diesem Beispiel wird auch deutlich, wie eng die Verbesserung von Arbeitsmethoden mit den 'Arbeitsschutzmaßregeln' zusammenhängen, die später G.F. Hänle als zur 'Pharmazeutischen Technik' gehörig bezeichnete ⁵²⁾. Man kann sagen, daß Buchner in Abschnitt 8 nur mechanische und chemische Operationen, die dazu benötigten Werkzeuge und Geräte und die aus ihnen herzustellenden Arzneiformen beschrieben hat und dadurch dem verwirrenden Durcheinander von Arzneimitteln und Arzneiformen in anderen Büchern begegnete. Vor allem aber stellte er erstmalig in dieser Ausführlichkeit durch die Verbindung der drei Dinge - Operation, Gerät und Arzneiform - ein System neben die pharmazeutische Chemie, das die wesentlichsten Bestandteile auch der heutigen 'pharmazeutischen Technologie' bzw. 'Galenik' vereinigte.

Die 'Einleitung in die Pharmazie' wurde schon 1822 unverändert zum zweiten und 1827 zum dritten Male aufgelegt. In der dritten Auflage des Buches war dem allgemeinen technischen Aufschwung durch Verbesserung pharmazeutischer Apparate und Erweiterung des Bildteiles Rechnung getragen worden. ⁵³⁾. Außerdem hatte Buchner ein neues Einteilungsschema in allgemeine

50) s.S. 55, Tafel I, Fig. 17. - Diese Verschlußmethode des Mörsers wird auch von Trommsdorff erwähnt. TROMMSDORFF (1827), 51.

51) Die Staubmaske wurde 1820 von Bosse beschrieben und auch Geiger erwähnt sie später. REPERTORIUM Bd 8 (1820), 390-391; GEIGER (1827), 139-142.

52) Vgl. S. 57.

53) BUCHNER I (1827), XVII.

und spezielle Pharmazie entworfen. Innerhalb der speziellen Pharmazie stellte er der 'Materia pharmaceutica' oder Pharmakognosie die 'Technica pharmaceutica' als "Lehre von den zubereiteten Arzneimitteln" gegenüber. Die 'Technica pharmaceutica' sollte sowohl die galenischen als die chemischen Präparate behandeln ⁵⁴⁾. Die Bezeichnung 'Technica' mit der dem griechischen τέχνη innewohnenden Grundbedeutung des "Sich auf etwas verstehen", bezieht sich hier offenbar auf das lateinische 'ars technica' ⁵⁵⁾, das bei ZEDLER als 'technica' mit 'Kunstlehre' verdeutscht ist ⁵⁶⁾. Als 'Lehre von dem praktischen handwerklichen, mechanischen Künsten', wie sie W. Seibicke bezeichnet ⁵⁷⁾, betraf die 'Technica pharmaceutica' also vor allem die praktischen Gegebenheiten des Herstellungsprozesses der Arzneimittel. Dabei waren wissenschaftliche Grundlagen wesentlich, denn nach Buchner bildete für die 'Technica pharmaceutica' "die chemische Kenntniß und Darstellungskunst dabei die Hauptsache" ⁵⁸⁾.

Ein Jahr nach Buchners erster Auflage der 'Einleitung in die Pharmazie' äußerte sich Georg Friedrich Hänle (1863-1824) zu dem Problem 'Pharmazeutische Technik':

"Die pharmaceutische Technik ... macht uns mit den mechanischen und chemischen Vorrichtungen und mit den nöthigen Handgriffen bekannt, leitet die Operationen, lehrt uns die Regeln der Receptirkunst, und sucht auch, durch Vorsichtsanstalten, den Gefahren zu begegnen, die im chemischen Laboratorium unaufhörlich auf das Leben des Scheidekünstlers lauern" ⁵⁹⁾.

In dieser Definition lassen sich vier Schwerpunkte erkennen:

1. Apparatkunde,
2. Beschreibung der Operationen,
3. Rezeptierkunst,
4. Arbeitsschutzmaßregeln .

54) BUCHNER I (1827), 12-13.

55) Zur Geschichte des Wortes 'Technik' s. HEYDE (1961) und SEIBICKE (1968).

56) ZEDLER Bd. 42, (1744), Sp 508-509.

57) SEIBICKE (1968), 178.

58) BUCHNER I (1827), 13.

59) HÄNLE II, 1 (1822), 30.

Hinsichtlich der Operationen ist zwar nichts über deren Art ausgesagt, doch teilte der Autor sie in der Disposition für das Lehrbuch in drei Gruppen ein, 'reinmechanische', 'mechanisch-pharmazeutische' und 'pharmazeutisch-chemische' ⁶⁰⁾. Die Rezeptierkunst bedeutete damals weniger die Verordnung von Rezepten als die Bereitung von Arzneiformen, wie später noch dargelegt werden soll ⁶¹⁾. Die Einbeziehung des Arbeitsschutzes in das Gebiet der 'Pharmazeutischen Technik' war gegenüber dem Konzept von Bucholz und Brandes neu. An anderer Stelle legte Hänle die Aufgaben der 'Pharmazeutischen Technik', die er, wie Buchner, zusammen mit der 'Pharmazeutischen Chemie' als die beiden 'Gehilfen' der praktischen Pharmazie bezeichnete, dar:

"Ueber die Bestandtheile und künstliche und zweckmäßige Zubereitung der Arzneien, sowohl aus den rohen Naturkörpern, als aus ihren Grundstoffen, belehrt uns die pharmazeutische Mischungskunde (Pharmakochemie), und über die geschickte Verfertigung derselben durch mechanische Hilfsmittel, die pharmazeutische Technik" ⁶²⁾.

Interpretiert man diesen Satz Hänles unter Zuhilfenahme des Unterschiedes zwischen Arznei- und Arzneimittelbegriff, wie er sich im Sprachgebrauch der Zeit langsam abzuzeichnen begann, so wäre die 'Pharmakochemie' für die Herstellung der *A r z n e i m i t t e l* verantwortlich gewesen, während die 'pharmazeutische Technik' die Herstellung der *A r z n e i e n*, im Sinne von Arzneiformen, gelehrt hätte. Eine solche Interpretation erfährt ihre Bestätigung dadurch, daß es sich bei der Pharmakochemie um die 'Zubereitung' von Stoffen handelt, während ihre weiterführende 'Verfertigung' Aufgabe der 'Pharmazeutischen Technik' sein sollte.

Unklarheiten treten vor allem bei dem Vergleich der beiden Äußerungen Hänles im Punkt 'Operationen' auf. Während in ersterer nichts über den Charakter der Arbeitsverfahren ausgesagt wird, legt die zweite als Gegenstand der 'pharmazeutischen Technik' nur die mechanischen Operationen fest. Beide Definitionen stammen aus dem Jahre 1822. Als ein Jahr später (1823)

60) HÄNLE II, 1 (1822), 30.

61) Vgl. S.

62) HÄNLE II, 1 (1822), 28.

der zweite Teil des Handbuches unter dem Titel 'Praktische Pharmazie' erschien, subsumierte Hönle Operationen, Geräte und Arzneiformen nicht unter der Überschrift 'pharmazeutische Technik', sondern teilte das Gebiet in zwei Gruppen 'Mechanisch-pharmazeutische Operationen' und 'Pharmazeutisch-chemische Operationen'. Mit ersterer "Von den mechanisch-pharmazeutischen Operationen, bei welchen die Mengung verschiedener Körper in bestimmten Formen beabsichtigt ist", erfaßte er einen großen Teil von Arzneiformen, wie gemengte Pulver, Species, Kügelchen, Stäbchen, Täfelchen, Konserven, Latwergen usw. Die Arzneiformen stehen auch im Mittelpunkt des sich daran anschließenden Kapitels von den pharmazeutisch-chemischen Operationen. Ihm gab Hönle die Überschrift "Von den einfachen chemischen Operationen als Verbindungen im zweiten Grade der Verwandtschaft oder im ersten Grade der chemischen Mischung". Er beschrieb darin nun nicht etwa nur chemische Arbeitsverfahren, sondern ausnahmslos Arzneiformen. Beginnend mit Aufgüssen erfaßte er nacheinander die Auszüge, wie Tinkturen, Essenzen, Elixiere, Extrakte und Destillate, wie aromatische Wässer, außerdem wässrige Auflösungen, Honig und Zuckersäfte ⁶³⁾. Meist folgen bei den einzelnen Arzneiformen der Begriffsbestimmung die Bereitungsvorschrift, wobei praktische Hinweise für eine sinnvolle Herstellungsmethode und die Beschreibung des Arbeitsgerätes großen Raum einnehmen. Vielfach werden noch Konservierungs- und Aufbewahrungsvorschläge angeführt.

Besonders klar teilte Philipp Lorenz Geiger den ersten Band seines 'Handbuches der Pharmazie' (1824) ein, wobei die Trennung von Arzneiform und Arzngimittel recht deutlich wird. Während sich der erste Teil der 'Praktischen Pharmazie' mit der Einrichtung der Apotheke, den Gerätschaften und pharmazeutischen Arbeiten beschäftigt, betrifft der zweite die anorganische und organische Chemie. Geiger griff im ersten Teil auf die Vorstellungen Buchners zurück. Dabei entstand auf neunzig Seiten eine Darstellung von Arbeitstechnik, Geräten und Arzneiformen als Wiederholung der 8. Abteilung von Buchners 'Inbegriff der Pharmazie' ⁶⁴⁾. Geiger berief sich im Vorwort seines mehrbändigen Handbuches für die Darstellung der praktischen Pharmazie ausdrücklich auf Buchners Werk, während er sich für

63) HÖNLE II, 2 (1823), 235-290.

64) GEIGER (1824), 118-208.

den chemischen Teil auf Leopold Gmelin bezog⁶⁵⁾. Die Tatsache, daß Buchners Werk 1827 in dritter Auflage erschienen und auch Geigers Handbuch im gleichen Jahr zum zweiten Mal aufgelegt worden war⁶⁶⁾, kann als Beweis dafür gelten, daß gerade diese beiden Lehrbücher für die nachfolgende Zeit richtungsweisend wurden. Wenn auch der Begriff 'pharmazeutische Technik' in der Literatur nicht oft in dieser Formulierung anzutreffen ist, so stellt von nun an die häufig zu beobachtende Trennung der Arzneiformen von den Arzneimitteln ein Indiz für eine neue Entwicklung dar. In diesem Zusammenhang muß auch die Beschreibung der Arzneiformen, der pharmazeutisch-mechanischen und pharmazeutisch-chemischen Operationen, die Erklärung von Apparaten und Geräten in besonderen Abteilungen, Abschnitten oder Kapiteln der Lehr- und Handbücher gesehen werden.

Seinem ganzen Umfang nach eine technische Pharmazie stellt das Buch des Eilenburger Apothekers L.E. Jonas (1800 - 1826) 'Vorschule der Apothekerkunst'⁶⁷⁾ aus dem Jahre 1835 dar. Ein Rezensent bedauerte bei seinem Erscheinen, daß der Autor nur 'pharmazeutische', jedoch keine 'chemischen' Präparate in seinem Buch zusammengestellt hätte⁶⁸⁾. In der Tat verwies Jonas für die Präparate die durch "Mischung und Scheidung zweiten Grades", also durch chemische Verfahren herzustellen waren, auf "die trefflichen Lehrbücher der pharmaceutischen Chemie"⁶⁹⁾. Umsomehr handelte es sich bei seiner 'Vorschule zur Apothekerkunst' um ein Lehrbuch zur 'Galenik'. Die abgehandelten Arzneimittel seien nur die "Galenischen Mittel", so sagte er selbst⁷⁰⁾. Das Buch sollte für die Apothekenpraxis als Vorstufe des Hochschulstudiums gelten; denn die technische Ausbildung des Apothekers gehörte nach Jonas' Meinung in die Apotheke, eine Ansicht, die er mit Zitaten von Trommsdorff zu belegen suchte⁷¹⁾. - Die 'Vorschule' ist in drei Kapitel eingeteilt: Einleitung, Elaborationslehre und Rezeptierkunst. Zunächst wird die Einrichtung einer Apotheke beschrieben und umfangreiche Hinweise für das Sammeln von tierischen und pflanzlichen Drogen sowie deren Trocknung und Zubereitung gegeben. Die Ausführungen zu den mechanischen Arbeiten des Zerschneidens, Pulverns, Filtrierens usw. sind mit der erforderlichen Gerätschaften verbunden. Die Beschreibung von Arzneiformen und der

65) "Bei der Lehre von den pharmaceutischen Arbeiten im Allgemeinen folgte ich zum Theil Buchner's 'Einleitung in die Pharmazie'" GEIGER (1824), IV.

66) GEIGER (1827).

67) JONAS (1835).

68) REPERTORIUM 52 (1835), 122 f.

70) JONAS (1835), 388.

69) JONAS (1835), 383.

71) JONAS (1835), V-IX.

bei ihrer Herstellung angewendeten Methoden folgt in Kapitel 3 des zweiten Abschnitts. Sie bilden auch den Kern der 'Rezeptierkunst' und machen den eigentlichen Inhalt des Buches aus ⁷²⁾.

Auch der Stettiner Apotheker Gustav Wilhelm Scharlau (1809 - 1861) handelte die Gerätschaften, die pharmazeutischen Operationen und die Arzneiformen in einer besonderen Abteilung seines 'Lehrbuchs der Pharmazie' aus dem Jahre 1837 ab. Ihm gab er die Überschrift 'Allgemeiner Begriff der Pharmazie'. Nach einer kurzen pharmaziehistorischen Betrachtung und allgemeinen Hinweisen auf die Pflichten des Apothekers folgen Aufzählung und Erläuterung von Öfen, Dampfapparat, Trockenofen, Destillierblase, Kessel, Tiegel, Kolben, Gasentbindungsapparat, hydrostatischer und aerostatischer Presse, Geräten zu mechanischen Operationen wie Mörser, Siebe usw., Waagen und Gewichten. Diese systematische Beschreibung der Geräte und Apparate ist gegenüber Bucholz, Brandes, Buchner, Hänle und Geigen, die diese nur im Zusammenhang mit den 'Operationen' behandelten, neu. In Scharlaus Buch schließen sich an die Beschreibung der Gerätschaften die 'pharmazeutischen Operationen' an, die nun nicht mehr nach chemischen und mechanischen Arbeitsverfahren getrennt sind. Der Teil endet mit dem Abschnitt 'Von den Arzneiformen', in dem sich allgemeine Hinweise zur Anfertigung und Aufbewahrung der verschiedensten Arzneiformen finden ⁷³⁾. - Das, was in Scharlaus Buch als 'pharmazeutische Technik' bezeichnet werden könnte, füllt in dem zweibändigen Werk 75 Seiten. Dagegen ist der zweite Band mit 524 Seiten den Problemen der Physik, Chemie und Stöchiometrie gewidmet ⁷⁴⁾. Hierin kann eine Verlagerung der Schwergewichte innerhalb der Pharmazie zur pharmazeutischen Chemie hin erkannt werden, wodurch spezielle Lehrbücher für pharmazeutische Chemie notwendig wurden. Dies zeigt etwa das zweibändige Werk von Christian Friedrich Bucholz über 'Theorie und Praxis der pharmazeutisch-chemischen Arbeiten' ⁷⁵⁾, das 1831 in dritter umgearbeiteter Auflage von J.M. Döbereiner den Titel 'Handbuch der pharmazeutischen Chemie' erhielt ⁷⁶⁾. Der zunehmenden Bedeutung von Herstellung und Prüfung von Arzneimitteln trug das 'Handbuch der pharmazeutisch-chemischen Praxis' von Adolf Duflos mit seinem analytischen Teil Rechnung ⁷⁷⁾. Welchen Einfluß die pharmazeutische Chemie erhalten hatte, zeigt auch die von Justus

72) JONAS (1835), 215-619.

73) SCHARLAU I (1837), 3-77.

74) SCHARLAU II (1837).

75) BUCHOLZ (1812-1813).

76) BUCHOLZ (1831).

Liebig besorgte 5. Auflage von Geigers 1. Band des 'Handbuchs der Pharmazie' (1843). Liebig änderte den Buchtitel in 'Handbuch der Chemie mit Rücksicht auf Pharmazie' um und widmete die 2. Abteilung mit 360 Seiten ausschließlich der organischen Chemie⁷⁸⁾. Neben der pharmazeutischen Chemie konnte auch die Pharmakognosie immer mehr an Einfluß gewinnen. Dem Ausdruck Pharmakognosie begegnet man 1815 zum ersten Male⁷⁹⁾. Der Zwingerberger und Darmstädter Hofapotheker Ferdinand Ludwig Winckler (1801-1836) wollte in seinem 'Lehrbuch der pharmazeutischen Chemie und Pharmakognosie' (1831, 1833) beide Fächer behandeln⁸⁰⁾. Zur gleichen Zeit gab auch Theodor Wilhelm Christian Martius (1796 - 1863) seinen 'Grundriß der Pharmakognosie des Pflanzenreiches' heraus⁸¹⁾. Es muß hier aber betont werden, daß gleichermaßen auch die pharmazeutische Technik eine gewisse Selbständigkeit erreichen konnte. Auch hier entwickelte sich eine eigenständige Literatur. Als frühes Beispiel kann das oben angeführte Buch von Jonas angesehen werden⁸²⁾. Daß es dazu kam, mag nicht zuletzt daran gelegen haben, daß die preußisch-deutschen Pharmakopöen des 19. Jahrhunderts immer mehr den Charakter von Gesetzbüchern annahmen, in denen kein Raum für ausführliche Erklärungen pharmazeutisch-technischer Art blieb^{82a)}. Gerade Jonas hatte als einer der ersten die Bedeutung der pharmazeutischen Technik für die zukünftige Apotheke formuliert. Nach seiner Schrift über 'das Apothekergewerbe und dessen nöthige Reform' (1848) lag seines Erachtens gerade in der "technischen Pharmazie" die große Zukunft des Faches. Durch die Fortschritte der praktischen Naturwissenschaften konnte nach seiner Meinung die technische Industrie Chemikalien von untadeliger Beschaffenheit liefern, was von der Apotheke nicht zu verlangen war. Der Apothekerkunst würde aber mit der Herstellung der "Galenischen Präparate", der "technischen Pharmazie" und mit der Dispensation der Arzneimittel ihr wichtigster Teil verbleiben. Man auch die Meinung von Jonas seinen Zeitgenossen gegenüber sehr optimistisch gefärbt sein, wesentlich bleibt doch, welche Bedeutung die pharmazeutische Technik

77) 2. Aufl. DUFLÖS (1838).

78) LIEBIG II (1843).

79) s. BESSLER (1962), 87.

80) WINCKLER I (1831), II (1833). - Winckler behandelt im ersten Teil ausschließlich die anorganische Chemie, während der zweite Teil die rohen Arzneistoffe des Pflanzenreiches und Präparate erfassen sollte.

81) MARTIUS (1832).

82) C.F. Hänle hob ein Jahr nach dem Erscheinen der 'Vorschule der Apothekerkunst' von Jonas in einem Vortrag vor dem Verein großherzoglich-badischer Medizinalbeamten für Beförderung der Staatsarzneikunde die Bedeutung dieses Buches für die Apothekenpraxis besonders hervor. HÄNLE (1836), 28-29.

82a) Vgl. dazu HICKEL (1971), 10, 306-308.

für das Fach Pharmazie für ihn erhielt. - Drei Jahre nach diesen Erörterungen hatte er die Reformvorschläge des Apothekerkongresses in Leipzig überdacht und sah erneut in der "pharmazeutischen Technik" das "Moderne" zukünftiger Pharmazie⁸³⁾. Hatte schon Jonas auf den Mangel an pharmazeutischen Schriften in Hinsicht auf "materielles, gewerbliches und ökonomisches Leben"⁸⁴⁾ hingewiesen, so versuchte man dem durch Übersetzungen vor allem von französischen Werken zu begegnen. Friedrich Schödler (1813 - 1884) übersetzte den 'Traité de Pharmacie' des Pariser Pharmakologieprofessors Eugène Soubeiran 1839 ins Deutsche. Der Übersetzer rühmte zwar die Werke von Buchner, Geiger und Scharlau, meinte aber, daß diese Autoren die Grundwissenschaften Chemie, Physik und Botanik allzu sehr ausgedehnt hätten. Mit seiner Übersetzung wollte er dem jungen Pharmazeuten ein Buch vorlegen, das ihn "in die Gränzen seines eigentlichen Faches, in die Pharmazie einführt und ihn mit den mannichfachen Gegenständen und Operationen derselben bekannt und vertraut macht"⁸⁵⁾. Der erste Teil des 'Traité' stellt eine 400 Seiten umfassende grundlegende Beschreibung von Arbeitsverfahren und Werkzeugen und Apparaten und die Herstellung von Arzneiformen dar⁸⁶⁾. Bezeichnenderweise übersetzte Schödler die Pharmakognosie (2. Teil) und pharmazeutische Chemie (3. Teil) von Soubeiran nicht mit.

Daß ein echter Bedarf an deutschsprachigen Lehrbüchern für die praktische Pharmazie herrschte, zeigt auch, daß Rudolf Brandes im Jahre 1841 mit der Übersetzung von P.A. Cap's 'Principes élémentaires de Pharmaceutique...' (Paris 1837) einen weiteren Schritt in diese Richtung unternahm. Das durch Brandes bearbeitete und erweiterte Buch erhielt im Deutschen den Titel 'Elemente der Pharmazeutik'⁸⁷⁾. Der Übersetzer wies mit folgenden Worten auf die Wichtigkeit einer Literatur über angewandte Pharmazie hin: "In der That, es ist viel für die wissenschaftliche Pharmazie geschrieben, weit weniger aber für die angewandte ..." ⁸⁸⁾. Das wissenschaftliche Interesse lasse die "technischen Details" oft hinter sich zurück, heißt es

83) JONAS (1848), 27, 28, 41.

84) JONAS (1835), V.

85) SOUBEIRAN (1839), V-VI.

86) SOUBEIRAN (1839), 1-424.

87) CAP-BRANDES (1841).

88) CAP-BRANDES (1841), VI-VII.

weiter und nun sei es an der Zeit, die jungen Pharmazeuten auf die "Praxis der Kunst", namentlich auf die sorgfältige Ausführung des Dienstes in der Apotheke hinzuweisen.

Folgerichtig beschäftigen sich die ersten beiden Bücher mit der Ausbildung des Apothekerlehrlings. Danach sollte dieser zunächst einfache mechanische Manipulationen erlernen, etwa das Zubereiten von Drogen durch Schneiden, Feilen oder Pulvern, wozu die Arbeitsvorgänge und benötigte Gerätschaften erklärt wurden. Dann sollten schwierigere Operationen wie Destillationen oder Extraktionen folgen. Während das erste Buch parallel zum Ausbildungsabschnitt die entsprechenden 'Operationen' und ihre Produkte behandelte, befaßte sich das zweite mit der folgenden Lehrperiode und lenkte die Aufmerksamkeit vor allem auf Arzneiformen. Nach ihren einzelnen Ordnungen aufgeführt, sind die verschiedenen Arzneiformen definiert und beschrieben, wobei allgemeine Richtlinien zu ihrer Herstellung erteilt werden. An das Kapitel über die Arzneiformen schließen sich Ausführungen über die Laboratoriumsarbeit, Zersetzung von Arzneimitteln und Konservierungsmethoden an. Die ersten Teile der Cap-Brandes'schen "Elemente" können als Beitrag zur technischen Pharmazie verstanden werden. Wenn auch die Erläuterung zu den Geräten und Apparaten knapp gehalten sind, so werden Drogenzubereitung, Arbeitsverfahren und die Arzneiformen doch recht ausführlich erklärt.

Inzwischen gehörte die pharmazeutische Technik aber immer mehr zum festen Bestandteil der pharmazeutischen Literatur. Im 'Lehrbuch der theoretischen und praktischen Pharmazie' (1842) von Ludwig Clamor Marquart (1804-1882) findet sich unter der Überschrift 'Von den pharmaceutischen Verrichtungen' die Beschreibung der Geräte, Messuren, Spatel, Reibschalen, Mörser und Pillenmaschine, Prüfung der Waage und Gewichten. Rezeptur und Defekturen sind getrennt dargestellt und die Verfahren nach mechanischer Zerteilung, mechanischer Trennung und Mengung erklärt. Außerdem ist eine Zusammenstellung von festen und flüssigen Arzneiformen eingefügt⁸⁹⁾. Auch der Professor für Pharmazie in Dorpat Ed. Siller (1802-1854/55) widmete die zweite Hälfte seines 'Lehrbuchs der Pharmazie' u.a. der 'pharmazeutischen Mechanik und Technik'. Zumindest für diesen Teil muß das Urteil, Plagiat von Marquarts Buch zu sein, revidiert werden⁹⁰⁾. Siller unterschied zwischen pharmazeutisch-mechanischen und pharmazeutisch-technischen Operatio-

89) s. MARQUART II (1865).

90) s. SCHELENZ (1904), 679.

nen und Präparaten ⁹¹⁾. Hier sind mechanische Arbeitsverfahren und Arzneiformen zusammengestellt, während die Instrumente und Apparate nur kurz in der Einleitung erwähnt werden ⁹²⁾. Die pharmazeutisch-chemischen Operationen sind dagegen völlig getrennt von diesem Abschnitt erklärt und allein darin ergeben sich Parallelen zu der Disposition in Marquarts Pharmaziebuch ⁹³⁾.

Als ein besonderer Höhepunkt in der Geschichte der pharmazeutischen Technik soll hier das 'Lehrbuch der pharmazeutischen Technik' ⁹⁴⁾ von Friedrich Mohr genannt werden. Das Buch erschien im Jahre 1847 und sicherte seinem Autor den ersten Platz unter den "pharmazeutischen Technikern", wie ein Rezensent später bemerkte ⁹⁵⁾. Diese Bemerkung zeigt gleichzeitig, wie geläufig das Wort 'pharmazeutische Technik' in der Mitte des 19. Jahrhunderts geworden war. - In seiner Apotheke hatten Mohr vor allem die praktischen Dinge beschäftigt, was ihn veranlaßte, Verbesserungen auf diesem Gebiet anzustreben. Sie machten seinen Namen in Deutschland und über die Grenzen hinaus bekannt. Erinnert sei an den Korkbohrer, an die Verbesserung von Pillenmaschine und Kolierapparat, an seine Methode des Glasbohrens, die Quetschhahnbürette und die Waage zur Bestimmung des spezifischen Gewichts, die seinen Namen trägt ⁹⁶⁾. - Daß sich Mohr der Einmaligkeit seines Lehrbuches durchaus bewußt war, geht schon aus seinem Kommentar zur Preußischen Pharmakopöe (1847) hervor, der im gleichen Jahr erschien und in dem er auf sein Buch hinwies. Es heißt dort: "Allgemeine Apparate, wie Dampfapparate, Pressen, Oefen, werden nicht besonders gekennzeichnet werden, in dem ich mich auf die von mir binnen Kurzem erscheinende pharmaceutische Technik, worin diese Gegenstände ganz allein

91) SILLER (1843), 2.

92) SILLER (1843), 6-8.

93) Vgl. SILLER (1843), 426-433 mit MARQUART II (1865), 107-145.

94) MOHR (1847). Vgl. hierzu SCHNEIDER (1970).

95) VIERTELJAHRESSCHRIFT Bd. 2 (1853), 468.

96) Vgl. ZEKERT II (1962), 22. - Die Methode des Glasbohrens beschrieb Mohr erstmalig 1836 in den Annalen der Pharmazie. Danach war mit einem Schmiermittel aus Terpentinöl in dem etwas Kampfer gelöst wurde mit einem spitzen Bohrer das Bohren von Glas in kürzester Zeit möglich. s. MOHR (1836). - Ein Jahr später berichtete Mohr ebenfalls in den Annalen "Ueber ein sehr einfaches Instrument zum Durchbohren von Korkstopfen", dem Liebigs Lob angefügt ist, der dort den Korkbohrer als "einer der nützlichsten und zweckmäßigsten Instrumente für chemische Laboratorien" bezeichnete. s. MOHR (1837).

mit den ausführlichsten Werkzeichnungen versehen, abgehandelt werden, beziehe" ⁹⁷⁾. Sein Lehrbuch eröffnete er dann mit dem Satz: "Eine pharmazeutische Technik im Sinne des vorliegenden Werkes existierte noch nicht" ⁹⁸⁾.

Ähnlich wie Buchner, Brandes, Jonas und andere beklagte auch Mohr, daß der praktische Teil der Pharmazie sehr stiefmütterlich behandelt worden sei. Es könne den Gelehrten unseres Faches nicht der Vorwurf gemacht werden, daß sie den mechanischen Konstruktionen wenig Muße und Mühe gewidmet hätten. Diese Dinge würden eben wie das Handwerk der Pharmazie betrachtet und scheinbar könnten damit keine Lorbeeren gewonnen werden ⁹⁹⁾. Mohr bewies das Gegenteil! Das 'Lehrbuch der pharmazeutischen Technik' erfuhr bis zum Jahre 1866 zwei weitere vermehrte Auflagen ¹⁰⁰⁾. Der Autor wies daraufhin, daß es besonders in Rußland große Verbreitung gefunden hätte. Schon 1848 war es ins Holländische übersetzt worden und ein Jahr später besorgte Th. Redwood in London eine englische Übersetzung ¹⁰¹⁾.

Es war eine wesentliche Intention Friedrich Mohrs, dem Apotheker bei der sinnvollen Einrichtung seiner Apotheke zu helfen, was vor allem durch maßgerechte Werkzeichnungen, die in seinem Buch abgedruckt sind, ermöglicht werden sollte. Angefangen von der Korkquetschzange über den Trockenschrank bis hin zum Rezeptiertisch sind die einzelnen Gegenstände abgebildet und genau beschrieben. Über fünfzig Seiten nimmt der erste Abschnitt 'Einrichtungen' ein. Im zweiten mit der Überschrift 'Besondere Arbeiten und Apparate' sind die wesentlichen beschrieben und mit Werkzeichnungen zum Nachbau empfohlen. In den Abbildungen sah Mohr die wichtigste Neuerung gegenüber dem bisher Üblichen auf diesem Sektor. Für den Pharmazeuten hätte es das größte Interesse, so meinte er, vor der Einrichtung eines Geschäftes, eines Lokales, vor der Konstruktion eines Apparates in vollkommener Kenntnis all dessen zu sein, was darüber durch die Erfahrung festgelegt würde. Ein wesentliches Verständigungsmittel sei die bildliche Darstellung. Bisher wäre dies nur durch lithographierte oder in Kupfer gestochene Abbildungen geschehen, die den pharmazeutischen Büchern angehängt worden seien. Diese

⁹⁷⁾ MOHR I (1854), XIII; (Vorrede zur 1. Auflage (1847) .

⁹⁸⁾ MOHR (1847), V.

⁹⁹⁾ Vgl. MOHR (1847), V.

¹⁰⁰⁾ 2. Aufl. (1853); 3. Aufl. (1866).

¹⁰¹⁾ Die englische Übersetzung und Bearbeitung fand nicht die Zustimmung von Mohr. Sie hatte nach seiner Meinung ihre "Einheit in der Beurteilung" verloren, Redwood hatte z.B. das Mahlen mit Dampfkraft in seine Bearbeitung eingefügt, was nach Mohr für den deutschen Apotheker bezeichnenderweise ohne Bedeutung war. MOHR (1853), IX.

Zeichnungen wären aber alle ohne Maßstab gewesen, sehr hell gehalten, wenig ausgeführt, zum Teil unklar und das Aufschlagen der Tafeln ein Hindernis bei ihrer Benutzung. Stattdessen bot Mohr xylographische Abbildungen an, die nun in den laufenden Text aufgenommen wurden. Perspektivische Ansichten sollten zwecks besserer Klarheit mit der Genauigkeit des geometrischen Aufrisses vereinigt werden ¹⁰²). -

Der zweite Abschnitt, der mit dreihundert Seiten im Mittelpunkt des Lenrbuches steht, stellt eine Fundgrube technischer Details für den praktischen Apotheker dar. In den verschiedenen Kapiteln sind sowohl Arbeitsverfahren wie Destillieren, Sublimieren, Filtrieren, Pulverisieren usw. als auch die üblichen Gerätschaften beschrieben. Bei den Apparaten und Geräten findet sich kaum eines, bei dem Mohr nicht einen Zusatz zur Verbesserung der Arbeitsleistung oder eine von ihm neu erfundene Apparatur angegeben hätte ¹⁰³; sei es der Wasserstandszeiger am Beindorfschen Apparat ¹⁰⁴), der mechanische Rührer für verdampfende Flüssigkeiten ¹⁰⁵) oder die vielen Vorschläge zur Kühlung von Destillaten ¹⁰⁶). Spezielle Kapitel behandeln das Glassprengen, das Austrocknen der Gefäße,

102) MOHR (1847), V-VI.

103) Alle Abbildungen des Buches sind nach Mohrs Hinweisen nach Apparaten angefertigt, die der Autor selbst in seiner Apotheke besaß und benutzte. MOHR (1847), VII.

104) MOHR (1847), 59-61.

105) Vgl. MOHR (1847), 77-84; vgl. Abbildung 3. S. 68. - Im Prinzip wird bei dem mechanischen Rührer die statische Kraft eines Gewichtes in die den Rührer bewegende dynamische Kraft umgewandelt. Der Rührer wurde dazu freischwebend über der zu bewegenden Flüssigkeit aufgenängt und durch eine Stoßplatte (q), die mit der Kurbel (m) verbunden war, in eine Hin- und Herbewegung versetzt. Durch geschickte Verlängerung der Fallhöhe des vergrößerten Gewichtes über einen Flaschenzug hatte Mohr die Ablaufzeit der aufgezogenen Apparatur auf drei Stunden ausdehnen können. Um den Rührer nicht laufend beobachten zu müssen, konstruierte er dazu noch ein Lärmsignal in Form einer Glocke, die das herablaufende Gewicht zur gegebenen Zeit in Aktion setzte und das Zeichen zum Neuaufzug gab.

106) Vgl. Abbildung 2 S. 68.

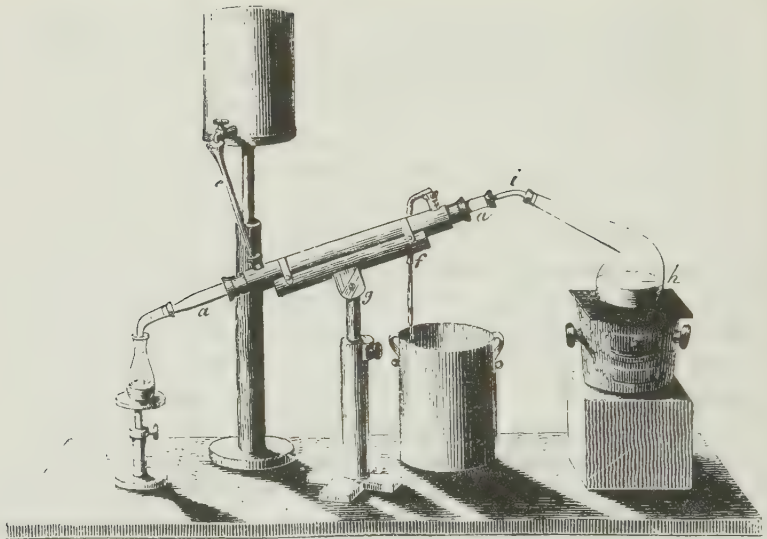


Abb.2: Kühlsystem aus K.Fr. Mohrs 'Lehrbuch der pharmazeutischen Technik' (1847), Fig. 121, S. 170

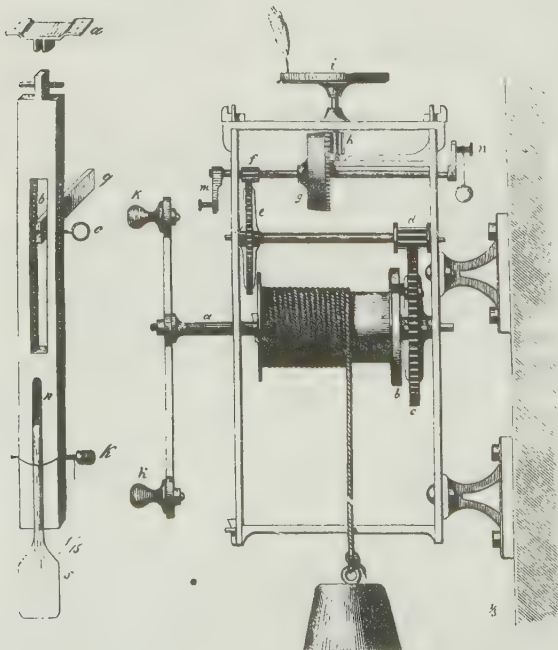


Abb.3:
Rührwerk von Mohr,
'Lehrbuch der pharmazeutischen Technik' (1847),
Fig. 47,48, S. 80

das Händewaschen oder das Binden mit Bindfaden und zeigen, daß Mohr auch den scheinbar unwichtigsten Dingen seine Aufmerksamkeit zuwandte. Bei der Beschreibung komplizierter Geräte fällt seine einfache und prägnante Sprache auf, die dem Leser den erklärten Gegenstand deutlich vor Augen führt und nicht zuletzt den Nachbau dieser oder jener Apparatur durch den Handwerker ermöglichen half. Mit diesem zweiten Abschnitt hat Mohr in aller Breite die Laboratoriumstechnik einer auf dem neuesten Stand befindlichen Apotheke damaliger Zeit aufgezeigt. Der Vergleich von Mohrs 'Lehrbuch der pharmazeutischen Technik' mit Buchners 'Einleitung in die Pharmazie', den ein Rezensent anstellte ¹⁰⁷⁾, ist aber nur bedingt zulässig.

Wenn Mohr im 3. Abschnitt seines Buches unter 'Rezeptierkunst und Geschäftsführung' Arzneiformen wie Mixturen, Dekokte und Infuse, Emulsionen, Sättigungen, Pillen, Salben, Pulver und Pflaster anschloß (Kap. 1), so ergeben sich allerdings durch die Zusammenstellung von Arbeitsgerät, Arbeitsverfahren und Arzneiform gewisse äußere Parallelen zur Grundkonzeption der Werke von Bucholz, Brandes, Buchner, Hänle und Geiger. Mohr jedoch beschrieb die Gegenstände nicht nur systematisch, sondern trug durch seine erprobten Vorschläge zur Verbesserung der gesamten Laboratoriums- und Rezepturtechnik bei.

III.3. 'Pharmakotechnik'

Für die Bildung des Begriffes 'Pharmazeutische Technik' war es nicht ohne Bedeutung, daß in der homöopathischen Arzneibereitung, wo es bei der komplizierten und langwierigen Herstellung der Urtinkturen, Dilutionen und Triturationen vor allem auf Einzelheiten in der mechanischen Tätigkeit ankam ¹⁰⁸⁾, der Ausdruck 'Pharmakotechnik' häufiger auftrat. Gerade auch in homöopathischen Periodika, wie im Archiv für die Homöopathische Heilkunst, Allgemeine homöopathische Zeitschrift oder Hygea findet man diesen Terminus in den dreißiger und vierziger Jahren des 19. Jahrhunderts allenthalben, z.B. 'Zur Pharmakotechnik' ¹⁰⁹⁾, 'Pharmakotechnische Fragmente' ¹¹⁰⁾

107) Vgl. REPERTORIUM Bd 99 (1848), 78.

108) Die Vorstellung, daß die technische Zubereitung von Arzneimitteln ihre Wirkung stark beeinflussen konnte, tritt in den homöopathischen Schriften, meist naturphilosophisch verbrämt, immer wieder auf. Vgl. STEINBICHLER (1957), 58.

109) LIEDBECK (1836).

110) STAPP (1838), 68.

'Beiträge zur Pharmakotechnik' ¹¹¹⁾ oder 'Pharmakotechnische Notiz' ¹¹²⁾. Stellt man die Frage nach seinem Inhalt, so kann zur Erklärung ein Aufsatz von A. Trunessek in der Allgemeinen Homöopathischen Zeitung angeführt werden, der ebenfalls den Titel 'Pharmakotechnik' trägt. Dort heißt es:

"Die Pharmakotechnik kann sich sowohl auf die Bereitung als auf die Spendung der Arzneien beziehen" ¹¹³⁾.

Wenn Trunessek weiterhin darauf hinwies, daß die "Wirkungskraft der Arzneien", (Pharmakodynamik) und die Arzneibereitung, in der Pharmakotechnik ineinandergreifen würden, so verdeutlicht dies, wie sehr angenommen wurde, daß die Methode der Arzneibereitung die Wirkung der Arznei beeinflusse. Indes werden die Grenzen zwischen Arzneibereitung und Dispensation nicht exakt bestimmt.

Der homöopathische Arzt Joseph Benedict Buchner (1813-1879) teilte in seinem Buch 'Homöopathische Arzneibereitungslehre' ¹¹⁴⁾ (1840) diese in zwei Teile ein, und zwar in Pharmakognosie, worunter er Kenntnis über die Körper und deren Gewinnung verstand und in Pharmakotechnik. Letztere vereinige in sich die "Zubereitung und Aufbewahrung der Körper" ¹¹⁵⁾. Daraus läßt sich folgern, daß unter 'Pharmakotechnik' die Methodik der homöopathischen Arzneibereitung verstanden wurde. Diese Annahme wird durch die Angaben von Hauptregeln der Pharmakotechnik durch Trunessek unterstützt. Diese beziehen sich sämtlich auf die Bereitung der homöopathischen Präparate und reichen von den an die Ausgangsstoffe der Präparate gestellten Anforderungen über die Grundregeln bei der Herstellung bis zu Bestimmungen über die Abgabe homöopathischer Präparate ¹¹⁶⁾. Die Pharmakotechnik umfaßt neben mechanischen Arbeitsmethoden, wie sie der Autor etwa in der Herstellung von homöopathischen Kügelchen anführt, auch die Bereitung chemischer Grundstoffe, die zu homöopathischen Arzneiformen weiterverarbeitet werden sollten. Dabei handelt es sich weniger um das Erkennen chemischer Zusammenhänge als um die Frage nach der Herstellung eines besonders geeigneten Grundstoffes. Vielfach standen mechanisch-technische Kriterien, etwa die Feinheit eines Stoffes im Vordergrund. Beispielsweise in J. Buchners

111) BUCHNER, J.B. Bd 12 (1840).

112) STARKE (1841).

113) TRUNESSEK (1835), Sp 329, Fußnote.

114) BUCHNER, J.B. (1840).

115) BUCHNER, J.B. (1840), 9.

116) TRUNESSEK (1835), Sp 329-337, Sp 345-351.

'Beiträge zur Pharmakotechnik' ¹¹⁷⁾ die Herstellung besonders reinen Silbers durch Ausfällen von Silberchlorid und anschließender Reduktion mit Pottasche oder die Gewinnung besonders fein verteilten Kupfers durch Reduktion von Kupfersalzlösungen mit Honig in der Hitze. Nach einem 'pharmakotechnischen Fragment' ¹¹⁸⁾ von E. Stapf sollte zur Potenzierung von Phosphor dieser nicht mehr nach der Methode Hahnemanns drei Stunden lang mit Milchzucker verrieben, sondern besser in Schwefeläther oder Alkohol gelöst und dann mit Milchzucker versetzt werden. - In der Erklärung der technischen Durchführung chemischer Operationen ergeben sich auf diese Weise Berührungspunkte der homöopathischen Pharmakotechnik mit der 'Pharmakotechnik' bzw. 'pharmazeutischen Technologie' Johann Wolfgang und Franz Döbereiners.

III.4. 'Pharmazeutische Technologie'

Der Ausdruck 'Pharmakotechnik' wurde von Johann Wolfgang Döbereiner und seinem Sohn Franz in den vierziger Jahren aufgegriffen und mit dem Begriff 'pharmazeutische Technologie' gleichgesetzt. Die pharmazeutische Technologie sei auch Pharmakotechnik zu nennen, heißt die Definition Döbereiners in der Enzyklopädie von ERSCH und GRUBER aus dem Jahre 1846 ¹¹⁹⁾. Zwei Jahre später verwendete Franz Döbereiner die beiden Begriffe wiederum gleichbedeutend in seinem 'Grundriß der Pharmazie' ¹²⁰⁾. Vorher hatten die Döbereiners die 1. Abteilung des 1. Bandes des 'Deutschen Apothekerbuches' (1842) für die 'pharmazeutische Technologie' vorgesehen ¹²¹⁾. In Wirklichkeit war der Begriff 'Pharmazeutische Technologie' schon 20 Jahre zuvor von Georg Friedrich Hahnle zur Charakterisierung technischer Neuerungen auf pharmazeutischem Gebiet verwendet worden. Bei der Eröffnung

117) BUCHNER, J.B. Bd 12 (1840), 289-292.

118) STAPF (1838), 68-74.

119) ERSCH-GRUBER, 3. Sect. Tl. 22 (1846), 41.

120) DÖBEREINER, FR. (1848), 260.

121) Es muß angenommen werden, daß der Begriff 'pharmazeutische Technologie' in diesem Umfang von Franz Döbereiner eingeführt wurde. In einer Rezension zu diesem Buch wird er als ausschließlicher Autor genannt: "Wir sind nämlich ermächtigt, zu erklären, dass der verehrendste, auf den Titel von Seiten der Verlagshandlung als Mitverfasser genannte Vater des Herrn Dr. Franz Döbereiner an diesem Werke keinen Theil hat". Johann Wolfgang Döbereiner gab seinen Namen sicher vor allem deshalb dazu, um dem Buch einen großen Leserkreis zu verschaffen. s. JAHRBUCH 6,I (1843), 358.

seines 'Magazins für Pharmazie' hatte er 1823 eine besondere Abteilung unter dieser Bezeichnung vorgesehen.

Daß Neuerungen auf verfahrenstechnischem Gebiet gerade in Fachzeitschriften eine herausragende Stellung einnahmen, kam nicht von ungefähr und es muß hier auf die Bedeutung der Zeitschriftenliteratur für die Entwicklung einer eigenständigen pharmazeutisch-technischen Abteilungen kurz hingewiesen werden.- Durch die seit dem Ende des 18. Jahrhunderts erscheinenden pharmazeutischen Zeitschriften, war die Möglichkeit gegeben, Probleme verschiedenster Provenienz im Fachkreise zu diskutieren oder Vorschläge und Verbesserungen einem breiten Leserkreise zur Kenntnis zu geben. Im Jahre 1780 hatte Göttlings 'Almanach oder Taschenbuch für Scheidekünstler und Apotheker' den Anfang in dieser Reihe gemacht, dem bald eine Anzahl verschiedener anderer Periodika nachfolgten ¹²²⁾. Damit waren Organe geschaffen worden, die gegenüber den teuren Lehrbüchern eine billige und aktuellere Information zuließen. Wesentlich bei diesem schon vom Format her sehr handlichen Büchern, die sich zur Benutzung am Arbeitsplatz geradezu anboten, war ihre Bedeutung für die Apothekenpraxis. Im Gegensatz zu den physikalischen und chemischen Fachzeitschriften sollten diese Zusammenstellungen den Fachmann in der Apotheke erreichen: "Ich schreibe nicht für scharfsinnige Chemiker, nicht für Naturphilosophen, sondern für praktische Apotheker, und suche nur letzteren nützlich zu werden" - Mit diesen Worten hatte Trommsdorff sein 'Journal der Pharmazie' erscheinen lassen ¹²³⁾. Die Zeitschriften enthielten deshalb verständlicherweise auch eine erhebliche Anzahl von Aufsätzen mit pharmazeutisch-technischer Fragestellung. Immer wieder ist die Rede von Verbesserungsvorschlägen für Arbeitsmethoden oder Beschreibungen neuer Geräte. Die Themen mit den Problemen der täglichen Apothekenpraxis wurden somit erstmalig an einen vergrößerten Interessenkreis herangetragen, von dem sie mit Fachkenntnis diskutiert wurde, wie die vielen Erwiderungen und Leserbriefe beweisen. Auf diese Weise entstand durch die Zeitschriften auch eine Erweiterung des Faktenwissens auf pharmazeutisch-technischem Gebiet, zumal die meisten Lehrbücher nur exemplarische Daten vermittelten. Zum anderen zeichnet sich hier wohl erstmalig die Möglichkeit der wissenschaftlichen Behandlung und Erfassung eines bisher weitgehend vernachlässigten, das

122) zur Entwicklung der pharmazeutischen Zeitschriftenliteratur vgl. WOLF (1971).

123) JOURN TROMM Bd 1 (1793), III.

Berufsbild des Apothekers aber charakteristisch bestimmenden Gebietes ab. Die tägliche, meist gedankenlos durchgeführte handwerkliche Tätigkeit war durch die Reflexion in den Zeitschriftenbeiträgen aus der Routine herausgenommen und dadurch veränderbar geworden. - Die Aufsätze pharmazeutisch-technischen Inhalts in den Periodika stehen teilweise verstreut zwischen solchen mit chemischem, physikalischem oder botanischem Inhalt. Doch wurden immer wieder Versuche unternommen, diese Beiträge einzuordnen und sie unter einem besonderen Abschnitt zusammenzufassen. Die Abteilung 'pharmazeutische Technologie' in Hänles Magazin soll dafür als Beispiel stehen ¹²⁴⁾.

Als Gegenstand der 'pharmazeutischen Technologie' verstand Hänle: "Neue mechanisch-pharmaceutische Erfindungen und Verbesserungen, Vereinfachung und Vervollkommnung der Operationen, Geräthschaften etc." ¹²⁵⁾. Wenn damit zunächst auch eine verhältnismäßig klare Definition gegeben wurde, so zeigt die Gestaltung der Abteilung 'Pharmazeutische Technologie' über den Zeitraum des Erscheinens der Zeitschrift hinweg, daß hier ein Begriff geprägt worden war, dessen Inhalt keineswegs als festgefügt gelten konnte und eine sehr unbestimmte Behandlung erfuhr. Darin spielt das Arzneimittel, bzw. die Arzneiform keine unmittelbare Rolle; die 'pharmazeutische Technologie' Hänles bezieht sich demnach nur auf die Operationen und Geräte. So stehen Aufsätze, die sich mit Bereitung, Verbesserung und Haltbarmachung von Arzneizubereitungen beschäftigten, neben Aufsätzen chemischen Inhalts unter der Überschrift "Chemie und Praktische Pharmazie". Dabei wird über Versuche der Extraktherstellung geschrieben ¹²⁶⁾ oder über die Herstellungsverfahren von Ipecacuanha-Sirup ¹²⁷⁾, Opiumextrakt ¹²⁸⁾, Eisentinkturen ¹²⁹⁾, Opodeldoc ¹³⁰⁾ und Sauerhonig ¹³¹⁾ oder Haltbarmachung

124) Weitere Beispiele sind die im Einteilungsschema des 'Jahrbuch für praktische Pharmacie und verwandte Fächer' (1838-1853) auftretenden Teile 'galenische Präparatenkunde' (Generalbericht Bde 6,7. 1843) und 'Pharmazeutische, gewerbliche und Fabrik-Technik'. S. JAHRBUCH Bd 6 (1843) - Bd 26 (1853).

125) MAG ERFABRUNGEN Bd 1 (1823), 5.

126) Vgl. MAG PHARM Bd 9 (1825), 286-288.

127) MAG ERFABRUNGEN Bd 4 (1823), 55-59.

128) MAG ERFABRUNGEN Bd 4 (1823), 61-62.

129) MAG ERFABRUNGEN Bd 4 (1823), 295-297. -

130) MAG ERFABRUNGEN Bd 6 (1824), 305-306.

131) MAG ERFABRUNGEN Bd 5 (1824), 78-81.

von Zuckersäften ¹³²⁾ berichtet. Aber auch die Stellung der Artikel über 'mechanisch-pharmazeutische Erfindungen', also über Arbeitsverfahren und Geräte innerhalb der Abteilung 'pharmazeutische Technologie' als deren definitionsgemäßen Gegenstand, ist sehr uneinheitlich. Die Aufsätze erschienen in loser Folge und bis zum 3. Band zunächst häufiger. Hier wurde auch der Name 'pharmazeutische Technologie' in 'Technologie' umgeändert. Die Bände 4 bis 6 enthalten keine Beiträge unter dieser speziellen Rubrik. Die entsprechenden Aufsätze werden innerhalb des Gebietes 'Chemie und Praktische Pharmazie' abgehandelt. Nach dem Tode Hänles erschien unter Weiterführung der Zeitschrift durch Philipp Lorenz Geiger im 7. Band erstmalig wieder ein Beitrag unter der Überschrift 'Pharmazeutische Technologie'. Geiger ließ nun auch in halbjährlicher Folge eine "Übersicht der wichtigsten Entdeckungen und Erfindungen im Gebiete der Pharmacie" abdrucken und folgte darin in der Themeneinteilung im wesentlichen dem von Hänle empfohlenen Schema: Naturgeschichte, Physik, Chemie und praktische Pharmazie, als dem umfangreichsten Teil der Sammlung. Als vierten Teil, der bisher den Namen 'Pharmazeutische Technologie' trug, setzte er nun den Namen 'Gerätschaften'.

Vergleicht man die Aufsätze, die zur Zeit Hänles unter dem Abschnitt 'pharmazeutische Technologie' entstanden sind, miteinander, so wird die Unsicherheit bzgl. der Einordnung in dieses Stoffgebiet noch deutlicher. Es stehen Berichte mit auch nach damaligen Vorstellungen rein technologischen Themen, z.B. die 'Technisch-Chemische Abhandlung über die Glasuren des Töpfergeschirrs' ¹³³⁾ neben Berichten, die sicher besser unter der Spalte 'Chemie und praktische Pharmazie' eingereiht worden wären, z.B. über Bereitung von essigsauerm Blei ¹³⁴⁾. Selbst in der Zuordnung von Berichten über die Geräte und Apparate herrscht keine durchgehende Sicherheit. Einmal wird die Verbesserung eines Filtrierapparates folgerichtig zur 'pharmazeutischen Technologie' gerechnet ¹³⁵⁾, andere Berichte dagegen, etwa über die Verwendung einer Filtriervorrichtung ¹³⁶⁾, über die Benutzung von verschiedenen Pressen ¹³⁷⁾ oder über ein Wurzelschnei-

132) MAG ERFAHRUNGEN Bd 4 (1823), 59-61.

133) MAG ERFAHRUNGEN Bd 3 (1823), 156-183.

134) MAG ERFAHRUNGEN Bd 3 (1823), 183-193, Abdruck einer Übersetzung aus dem Franz. aus Dindlers Polyt. Journal Bd 10 (1823).

135) MAG ERFAHRUNGEN Bd 3 (1823), 193-200.

136) MAG ERFAHRUNGEN Bd 5 (1824), 81-82.

137) MAG ERFAHRUNGEN Bd 5 (1824), 146-154.

demesser¹³⁸⁾ der Abteilung 'Chemie und praktische Pharmazie' zugeordnet. Vor allem zeigt sich die Unsicherheit darin, daß die gleichen Artikel einmal in der fortlaufenden Nummer der Zeitschrift und zum anderen im später erschienenen zusammenfassenden Verzeichnisband unter verschiedenen Überschriften abgedruckt wurden. Der Artikel über die Anwendung von Tierkohle zur Zuckerraffinerie findet sich z.B. unter der Rubrik 'Chemie und praktische Pharmazie'; im Verzeichnis aber bei 'Reagentien, Apparate und pharmazeutische Arbeiten'¹³⁹⁾. Dasselbe 'Zirkularmesser' wird sowohl unter der Überschrift 'Gerätschaften', als auch unter 'Nachrichten und Bemerkungen vermischten Inhalts' beschrieben¹⁴⁰⁾. Geiger benutzte den von Hänle eingeführten Ausdruck 'pharmazeutische Technologie' während seiner Herausgeberzeit nur einmal¹⁴¹⁾ und versuchte, andere Bezeichnungen für diese Abteilung einzuführen, so die Namen 'Gerätschaften'¹⁴²⁾, 'Pharmazeutische Gerätschaften'¹⁴³⁾, 'Reagentien, Apparate und pharmazeutische Arbeiten'¹⁴⁴⁾. Bei der Unsicherheit, die Hänle bei der Zuordnung der Artikel zu der Abteilung 'pharmazeutische Technologie' gezeigt hatte, war diese Erscheinung nur zu verständlich.

Wesentlich konsequenter als in Hänles 'Magazin für Pharmazie' wurde die Bezeichnung 'Pharmazeutische Technologie' nun in das Werk der Döbereiners eingefügt. Dabei kann aus der Einleitung zum 'Deutschen Apothekerbuch' von Johann Wolfgang und Franz Döbereiner entnommen werden, daß sich die allgemeine technische Entwicklung auch auf die pharmazeutische Praxis ausgewirkt hatte. Im gleichen Maße wie die Pharmazie als Wissenschaft fortgeschritten sei, habe sie sich auch als 'Kunst' ausgebildet, heißt es dort. Hilfsmittel und Utensilien seien zweckmäßiger geworden und die 'Kunst' habe eine Eleganz erhalten, wie man sie noch vor einem halben Jahrhundert nicht vermutet hätte¹⁴⁵⁾. - Unmittelbaren Ausdruck fand

138) MAG ERFABRUNGEN Bd 5 (1824), 194-196.

139) MAG PHARM Bd 11 (1825), 47-48; Bd 14 (1826), 382.

140) MAG PHARM Bd 13 (1826), 310; Bd 16 (1826), 400.

141) MAG PHARM Bd 7 (1824), 266.

142) MAG PHARM Bd 8 (1824), 321.

143) MAG PHARM Bd 9 (1825), 126.

144) MAG PHARM Bd 14 (1826), 378.

145) DÖBEREINER-DÖBEREINER (1842), 7.

diese Entwicklung nun in einer selbständigen Abteilung 'Pharmazeutische Technologie'. Die Autoren unterteilten die Pharmazie nämlich in vier Teile, wobei Teil II die 'pharmazeutische Technologie' bildet ¹⁴⁶⁾. Sie erhält gegenüber den anderen pharmazeutischen Disziplinen eine besondere Stellung dadurch, daß sie als die eigentliche Domäne des Apothekers betrachtet wird. Während Johann Wolfgang und Franz Döbereiner alle anderen pharmazeutischen Disziplinen auch dem Arzt zum Studium empfohlen, klammerten sie die 'pharmazeutische Technologie' wie folgt aus: "Wir meinen hier nicht, daß der Arzt die pharmazeutische Technologie innehat, denn zur Erwerbung derselben gehört eine mehrjährige praktische Uebung derselben ..." ¹⁴⁷⁾. Die Information des Arztes auf diesem Gebiet konnte sich nach ihren Vorstellungen nur aufs Zuschauen beschränken. Der Arzt sollte die Manipulationen der Rezeptur beobachten und die Apothekenlaboratorien besuchen und sich dabei diese oder jene Operation erklären lassen. Das Gebiet 'Pharmazeutische Technologie' umschrieben Vater und Sohn Döbereiner mit folgenden Worten:

"Die Lehre von den mechanischen Fertigkeiten bei der Vorbereitung und Bereitung der Arzneimittel, nämlich der ersten Vorbereitung roher Stoffe und der Verfertigung der einfachen oder sogenannten Galen'schen Mittel. In dieser Beziehung stellt sich die Pharmacie als eine eigentümliche Kunst dar und könnte die pharmazeutische Technologie genannt werden" ¹⁴⁸⁾.

Die pharmazeutische Technologie nimmt neben der Warenkunde den ersten Teil des dreibändigen Werkes ein. Was hier auf 137 Seiten über diesen Gegenstand zusammengetragen ist, geht weit über die obige Definition hinaus. Zunächst werden nicht nur die pharmazeutisch-mechanischen Operationen beschrieben, sondern auch die pharmazeutisch-chemischen Arbeitstechniken, wie das schon Brandes in seiner 'Pharmazeutischen Mechanik' tat ¹⁴⁹⁾. Darüberhinaus sind auch die Ausführungen zu Utensilien und Gerätschaften, die die Autoren nach physikalischen, chemischen und mechanischen Gesichtspunkten einteilten, in der Definition nicht erfaßt ¹⁵⁰⁾.

146) Vgl. S. 20

147) DÖBEREINER-DÖBEREINER (1842), 28.

148) DÖBEREINER-DÖBEREINER (1842), 3.

149) Vgl. S. 49

150) DÖBEREINER-DÖBEREINER (1842), 31-169.

Den Autoren muß die Unzulänglichkeit ihrer Definition wohl bekannt gewesen sein; denn in dem Artikel 'Pharmazeutische Technologie' der Allgemeinen Enzyklopädie der Wissenschaft und Künste (1846) wurde die Begriffsbestimmung auf Utensilien und Geräte sowie auf die pharmazeutisch-chemischen Arbeitsverfahren ausgedehnt:

"Pharmaceutische Technologie, auch Pharmakotechnik zu nennen, begreift in sich die Beschreibung der zur Ausübung der praktischen Pharmacie notwendigen Utensilien und Gerätschaften und die Lehre von den pharmaceutischen Operationen, welche letztere in die der pharmaceutisch-chemischen und pharmaceutisch-mechanischen Operationen zerfällt" 151).

Bei dem Vergleich der beiden Definitionen ist die Verschiedenartigkeit für ein und denselben Gegenstand verblüffend. Beiden gemeinsam ist nur die Lehre von den mechanischen Fertigkeiten in der ersten Definition, bzw. von den pharmazeutisch-mechanischen Operationen in der zweiten. In allen anderen Punkten lassen sich keine Übereinstimmungen mehr feststellen. Bei der zweiten Definition gehören darüberhinaus die Beschreibung der Arbeitsgeräte und der pharmazeutisch-chemischen Operationen dazu. Sie zeigt eine deutliche Übereinstimmung mit der Ansicht Hänles 152). Bei der ersten Definition, in der die Arbeitsgeräte und die pharmazeutisch-chemischen Operationen fehlen, ist das Hauptgewicht auf die Bereitung der Arzneimittel, und zwar speziell der 'Galenischen' und auf die Vorbereitung der Drogen im weitesten Sinne gelegt. Das Ergebnis dieses Vergleichs kann also keineswegs zufriedenstellen, da hierdurch eher eine Verwirrung als eine Klärung des Begriffes erreicht wird. Daher muß Aufschluß bei den weiteren Äußerungen der Autoren gesucht werden. -

Die Geräte stehen sowohl im 'Deutschen Apothekerbuch' (1842) als auch in den Artikeln 'Pharmazeutische Technologie' der Enzyklopädie von ERSCH-GRUBER (1846) an erster Stelle. Die Unterteilung nach physikalischen, chemischen und mechanischen Geräten und Utensilien aus dem Jahre 1842 153) wurde vier Jahre später jedoch nicht mehr eingehalten. Nun sind Apparate und Geräte in 11 Abteilungen unterteilt (Waagen und Gewichte; Maße oder Masuren; Aräometer oder Schweremesser; Thermometer und Barometer, Luft-

151) ERSCH-GRUBER 3. Sect. Teil 22 (1846), 41.

152) Vgl. S. 73.

153) DÜBEREINER-DÜBEREINER (1842), 31-95.

pumpe, Magnet, Lupe, Mikroskop, Elektrisiermaschine, Voltaische Batterie; verschiedene Öfen und Zubehör wie Lampenstative, Kühl- und Destillationsvorrichtungen, Abdampfschalen usw.; pneumatischer Apparat; Dekantier-, Präzipitier- und Schlemmgefäße; Heber und diesen ähnliche Instrumente; Extraktionsmaschinen; Reagenzienapparat und schließlich mechanisch-pharmazeutische Gerätschaften wie Schneidemesser, Siebe, Raspeln, Granulierbüchse, Mörser usw.) ¹⁵⁴).

Die pharmazeutisch-mechanischen Operationen sind in vier Gruppen eingeteilt ¹⁵⁵):

1. Operationen zur Zerteilung fester Substanzen, wozu das Zerschneiden tierischer und pflanzlicher Drogen zählte. Weiter sind hier Arbeitsmethoden genannt, die den bei Bucholz und Brandes unter mechanisch-pharmazeutischen Arbeiten erwähnten in etwa entsprechen ¹⁵⁶).
2. Operationen zur Absonderung verschieden großer Substanzen wie Sieben, Beuteln ¹⁵⁷) und Schlemmen.
3. Operationen zur Trennung ungleichartiger Teile. Hierzu gehört das Abschäumen oder Klären von Flüssigkeiten, Auspressen, Abgießen, Durchsiehen, Filtrieren, Auswaschen und wiederum Schlemmen.
4. Operationen zur Mengung verschiedener Substanzen. Es sind vor allem Arzneiformen zusammengestellt: Species, zusammengesetzte Pulver, Ölzucker, Zeltchen, Schluckkügelchen, Morsellen, eingemachte und überzuckerte Substanzen, Schokolade, Konserven, Latwergen, Pillen, Bissen, Räucherkerzen; Bereitung von Wachspapier, Wachsschwamm, präparierten Schwamm, Leimpflaster; Einsalzen frischer Kräuter, Verzinnen; Bereitung von Pasten, Emulsionen, Salben und Pflastern ¹⁵⁸).

154) ERSCH-GRUBER 3. Sect. Teil 22 (1846), 41-42.

155) ERSCH-GRUBER 3. Sect. Teil 22 (1846), 42.

156) Vgl. S. 48-49.

157) Sieben durch Textilien, vor allem Leinen.

158) die Arzneiformen Pasten, Emulsionen, Salben und Pflaster wollte Döbereiner besser zu den chemischen Operationen gerechnet wissen.

Die Einteilung der pharmazeutisch-chemischen Operationen besteht in sieben Gruppen, bei denen wiederum verschiedene Arzneiformen berücksichtigt sind:

1. Lösungen auf nassem Wege (u.a. Mixturen, Tropfen, Schleime, Sirupe, Honige, Tinkturen, Emulsionen, gekochte Mele, Pasten, Gallerten, Extrakte),
2. Lösungen auf trockenem Wege (u.a. Pflaster, Salben, Sparsdrape, Harnröhrenkerzen),
3. Abdampfungen (Extrakte),
4. Kristallisationen,
5. Destillationen (aromatische Wässer),
6. Sublimationen,
7. Trockne Destillationen.

So lassen sich im wesentlichen fünf Punkte als Bestandteile der 'Pharmazeutischen Technologie' erkennen:

1. Beschreibung der Arbeitsgeräte,
2. Beschreibung der Drogenzubereitung,
3. Beschreibung der pharmazeutisch-mechanischen Operationen,
4. Beschreibung der pharmazeutisch-chemischen Operationen,
5. Beschreibung der Herstellung von Arzneiformen.

Somit werden einer umfassenden Begriffsbestimmung des Fachgebietes nur beide Definitionen gemeinsam gerecht. Dieser Tatsache entsprach schließlich Franz Döbereiner in seinem 'Grundriß der Pharmazie' (1848), worin er außer der pharmazeutischen Warenkunde und pharmazeutischen Chemie wiederum auch die pharmazeutische Technologie behandelte, der er nun die folgende Bemerkung voranstellte:

"Die pharmaceutische Technologie oder Pharmakotechnik ist derjenige Theil der allgemeinen Technologie, welcher die Lehren dieser in so weit erörtert, als sie Bezug auf die Vorbereitung der rohen Arzneimittel und die Darstellung der verschiedenen pharmaceutischen Präparate, auf die hierzu nöthigen Gerätschaften und auf die zur kunstgemäßen Auf-
führung und Benutzung derselben erforderlichen Handgriffe haben" 159).

Die Abteilung unterteilte Franz Döbereiner in fünf Abschnitte: Von den mechanischen Operationen; von den chemischen Operationen; von den pharmazeutischen Gerätschaften; von den Waagen und dem Gewicht und von den Arz-

159) DÖBEREINER, Fr. (1848), 260.

neiformen, getrennt nach innerlichen und äußerlichen Arzneiformen. Die Zubereitung von Drogen berücksichtigte er nicht in einem besonderen Kapitel¹⁶⁰). Hatte er damit die Verbindung von Arbeitsverfahren, Beschreibung der Geräte und Arzneiformenherstellung, wie sie schon Buchner und Brandes vorgenommen hatten, aufgegriffen, so wurde hier erstmalig die Verbindung der pharmazeutischen zur allgemeinen Technologie hergestellt. Auf diese Bezüge, die für die Entwicklung einer selbständigen technischen Pharmazie von großer Bedeutung waren, soll später eingegangen werden¹⁶¹). - Zunächst ist hier noch ein Begriff zu klären, der immer wieder im Zusammenhang mit den pharmazeutisch-technischen Disziplinen auftritt und im Laufe der Entwicklung der technischen Pharmazie einem Wandel unterlegen war: 'Rezeptierkunst'.

III.5. 'Rezeptierkunst'

Während sich in den Enzyklopädien, aber auch in den Fachwörterbüchern des 18. Jahrhunderts der Begriff 'Rezept' findet, kann das Wort 'Rezeptierkunst' nicht nachgewiesen werden. Es scheint sich dabei um eine Wortschöpfung des folgenden Jahrhunderts zu handeln. So verweist das 'Lexicon pharmaceuticum' von Christoph Hellwig (1709) unter 'Formulae Medicamentorum' auf das Stichwort 'Recepte'. Dort findet sich lediglich der lapidare Hinweis, es handle sich dabei um dasjenige, was der Arzt verschreibt und der Apotheker zubereitet¹⁶²). Bei ZEDLER (1735) wird unter dem Stichwort 'Formula' unter anderem auch beschrieben, wie Rezepte vom Arzt ausgestellt werden sollten und was dieser beim Zusammenstellen von Rezepturen zu beachten habe¹⁶³). Allerdings ist auch hier der Ausdruck 'Rezeptierkunst' nicht verwendet. Ebenfalls kannten WOYT¹⁶⁴) (1746) und JABLONSKI¹⁶⁵) (1748) dieses Wort nicht. Aber auch noch in Hahnemanns Apothekerlexikon (1799) sucht man unter den Stichworten 'Rezeptieren' und 'Rezept' vergeblich nach 'Rezeptierkunst'¹⁶⁶). In den Vorlesungsverzeichnissen der Marburger Universität hatte das Fach im ausgehenden 18. Jahr-

160) DÜBEREINER (1848), 260-304.

161) Vgl. S. 148 ff.

162) HELLWIG (1709), 291, 328.

163) ZEDLER Bd 9 (1735), Sp 1500-1510.

164) WOYT gibt unter den Stichworten 'Formula' und 'Recepta' nur die Definition des Rezeptes an. WOYT (1746), 369, 790.

165) JABLONSKI definiert ebenfalls nur Formula und Recept. JABLONSKI, (1748), 345, 880.

166) HAHNEMANN II, 2 (1799), 44-49.

hundert die verschiedensten Bezeichnungen wie 'Kunst', 'Methode', 'Geschicklichkeit', 'Art' oder 'Regeln Rezepte zu verschreiben'; erst im Wintersemester 1803/04 trat erstmalig der Ausdruck 'Rezeptierkunst' auf ¹⁶⁷⁾.

III.5.a. Das 'Formulare'

In seinem 'Lexicon pharmaceuticon' definierte Ernsting 1741 zwar den Begriff 'Rezept', es finden sich aber keinerlei Hinweise auf ein Fachgebiet, das entweder das Rezeptschreiben behandeln oder die Herstellung von Rezepturen lehren sollte ¹⁶⁸⁾. Derselbe Autor machte aber in seinem 'Lexicon medicum' (2A.1770) unter 'Formula' neben der Erläuterung des Rezepts auch kurze Bemerkungen über das 'Rezeptschreiben'. So wurden als Basis, Adjuvans, Corrigenz, Dirigens und Exzipiens die fünf Teile einer Rezeptvorschrift aufgezählt und einige kuriose Rezepte abgedruckt ¹⁶⁹⁾. Nicht im Apothekerlexikon, sondern im ärztlichen Lexikon hat Ernsting das 'Rezeptverschreiben' erwähnt und hier wiederum nicht unter dem Stichwort 'Rezept', sondern unter 'Formula'; denn als 'Formulare' wurde bis ins ausgehende 18. Jahrhundert das bezeichnet, was man später auch 'Rezeptierkunst' nannte.

Zwei Beispiele sollen hierfür angeführt werden. Zur Einleitung seines Kapitels 'Das Formular' schrieb Weigel 1777:

"Das Formular ist eigentlich die Lehre von der schicklichsten Verbindung verschiedener Arzneimittel, wie sie zum Gebrauche nach der jedesmaligen Vorschrift des Arztes auf den Apotheken zusammengesetzt werden sollen" ¹⁷⁰⁾.

In Gruners 'Anleitung Rezepte zu verschreiben' dagegen heißt es 1782:

"Jener Theil der Arzneiwissenschaft, welcher die Regeln bei dieser Bezeichnung [gemeint ist 'Rezept'] erklärt, heißt die Anleitung Arzneien zu verschreiben, die Kunst Rezepte zu schreiben oder Formulare" ¹⁷¹⁾.

167) VORLESUNGSVERZEICHNISSE SS 1786 - WS 1803/04.

168) ERNSTING (1741), 659; V/2 (1771), 1125.

169) ERNSTING II (1770), 1248-1249.

170) WEIGEL I (1777), 520.

171) GRUNER (1782), 4.

Es lienen hier zwei verschiedene Begriffsbestimmungen aus etwa der gleichen Zeit vor, die dasselbe Wort für verschiedene Inhalte benutzen. Während im ersten Fall 'Formulare' die Herstellung von Arzneien in den Apotheken betrifft, bezieht es sich im zweiten Fall auf die Verordnung der Arznei durch den Arzt. Die Bücher, aus denen die verschiedenen Definitionen stammen, zeigen aber in ihrem Inhalt gewisse Übereinstimmungen, die den Gegensatz sehr entschärfen. Weigel ging in seinem kurzen Kapitel - es beträgt nur knapp acht Seiten im Quartformat - vor allem auf die Unverträglichkeiten der verschiedenen Stoffe untereinander und auf ihre pharmakologische Wirkung ein. Weiterhin zeigte er, daß die Form der fertigen Arznei weitgehend durch die Beschaffenheit der verarbeiteten Arzneistoffe bestimmt ist - flüssige Mittel eigneten sich also für Tropfen, trockne für Pulver, zähe für Pillen. Schließlich beschäftigte er sich drittens mit der Dosierung in Rezepten. Der Inhalt des Kapitels zeigt also mehr Verbindungen zum Verschreiben von Rezepten als zu deren Herstellung ¹⁷²⁾. Demgegenüber findet man in Gruners 'Anleitung Rezepte zu verschreiben' - einem Buch, das für den Arzt bestimmt war - auch Hinweise, die speziell pharmazeutisch-technische Probleme bei der Herstellung der Mittel in den Apotheken berühren. So sollte beispielsweise das Zerfließen von Bissen durch Zusatz von Zucker oder Süßholzpulver verhindert werden; bei Linimenten, die wässrige oder alkoholische Flüssigkeiten enthielten, war das Lösungsmittel durch Abdampfen weitgehend wieder zu entfernen. Immer jedoch hatten diese ausgesprochen pharmazeutischen Hinweise die Aufgabe, dem Arzt Zusammenhänge deutlich zu machen ¹⁷³⁾. Die für 'Formulare' definitionsgemäß festgesetzten Grenzen sind also von beiden Autoren überschritten worden, was eine gewisse Nivellierung zur Folge hatte. Daß die das 'Formulare' betreffende Literatur des 18. Jahrhunderts als 'Rezept-schreibekunst' sich in erster Linie an den Arzt wandte und im Inhalt auf das Verschreiben von Rezepten hinauslief, kann an vielen Beispielen belegt werden. Die Bücher zeigen teilweise schon im Titel diese unmißverständliche Tendenz ¹⁷⁴⁾.

172) Arzneiformen und ihre Herstellung wurden von Weigel in dem den 'Formular' vorangehenden Kapitel mit der Überschrift 'Pharmazie oder Apothekerkunst' behandelt. WEIGEL I (1777), 496-520.

173) GRUNER (1782), 80, 166.

174) EYSEL (1698); GAUBIUS (1739); HELLWIG (1712); CARTHEUSER (1766).

Durch die Emanzipation der Pharmazie seit der zweiten Hälfte des 18. Jahrhunderts stellt sich die Frage nach der Kompetenz des Lehrfachs: 'Formulare'. Geht man ihr nach, so stößt man in den Veröffentlichungen Trommsdorffs auf einen Widerspruch. Während er in seiner 'Apothekerschule' die 'Rezeptierkunst' als Teil der Pharmazie betrachtete¹⁷⁵⁾, hatte er noch im Jahre 1797 eine 'Chemische Rezeptierkunst' veröffentlicht, die sich an den praktischen Arzt richtete. In letzterer sind die Arzneien und Arzneimittel in alphabetischer Reihenfolge beschrieben und ihre günstigsten Verschreibungsmöglichkeiten sowie die Inkompatibilitäten aufgeführt. Dadurch sollten die beim Verschreiben immer wieder auftretenden Fehler in pharmazeutischer und chemischer Hinsicht vermieden werden. Die Erfahrungen des Apothekers bei der täglichen Bereitung von Arzneien sind von Trommsdorff zusammengetragen worden: es handelt sich also um ein Buch eines Apothekers für den Arzt¹⁷⁶⁾.

Auf der anderen Seite gab es Ärzte, die in ihren Büchern über Rezeptierkunst, weit über ihr eigentliches Anliegen, das Verschreiben von Rezepten, hinausschossen. So z.B. Johann Clemens Tode, Königlich Hofarzt und Professor der Medizin in Kopenhagen, in seinem Buch 'Das Rezeptschreiben'¹⁷⁷⁾. Die Widmung, die dem fünfteiligen Buch vorangestellt ist, wendet sich ausdrücklich an den zukünftigen Arzt:

"Ich habe mir vorgenommen, eine so vollständige, detaillierte Anweisung zum Rezeptschreiben zu liefern, als der angehende Arzt nöthig hat"¹⁷⁸⁾.

Tode stellte in den ersten 19 Abschnitten allgemeine Voraussetzungen zum Verordnen von Rezepten zusammen, wozu auch Definition und Einteilung des Rezepts gehörten. Er entwarf ein ausführliches System, das er seinen Abhandlungen über die Arzneiformen zugrunde legen wollte. Danach sind die Arzneiformen kompliziert in Ordnungen, Unterordnungen und Gattungen gegliedert¹⁷⁹⁾. Im zweiten Teil des Handbuchs beschäftigte er sich nur mit der Einteilung der Ingredienzien einer Arznei und behandelte deren 'Basis', 'Unterstützungsmittel', 'Verbesserungsmittel', 'gestaltgebendes Mittel', 'Ziermittel' sowie 'Versteckmittel'. An Hand vieler Beispiele ist der jeweilige Bestandteil zu den zugehörigen Rezeptabschnitten be-

175) TROMMSDORFF (1803), Tafel I.

176) es lag die 2. Auflage des Buches vor. TROMMSDORFF (1799).

177) TODE I (1792) - V (1798).

178) TODE I (1792), fol. 5r.

179) TODE I (1792), 75-112.

stimmt ¹⁸⁰⁾. Der dritte Teil enthält wiederum allgemeine Fragen etwa Ausführungen über Maße und Gewichte, Unterschrift und Signatur. Hier beginnt auch 'das Rezeptschreiben insbesondere', das in den beiden letzten Teilen des Handbuches fortgesetzt wird und seinen größten Teil ausmacht. In 43 Abschnitten werden die Arzneiformen behandelt, beginnend mit den Tropfen im 20. und im 63. Abschnitt mit Balsamen endend. Viele Hinweise sind pharmakologischer Art, aber auch über die eigentlich pharmazeutisch-praktischen Tätigkeiten beim Herstellen der Rezepte ist manches gesagt ¹⁸¹⁾. Wenn Tode bei sonstiger Weitschweifigkeit für die praktische Seite der Rezeptherstellung auch nur eine Seite zur Verfügung stellte, so wies er doch gleichzeitig auf die vielen entsprechenden Anmerkungen innerhalb der Artikel über die Arzneiformen hin ¹⁸²⁾. - Das 'Formulare' ging demnach sowohl den Arzt als auch den Apotheker an. Zwar wandte sich auch Karl Wolfart in seinem Buch 'Formulare oder Lehre der Abfassung von Rezepten' ¹⁸³⁾ in erster Linie an den Arzt. Im Mittelpunkt des Buches aber steht eine vorzügliche Anweisung für die Herstellung der verschiedenen Arzneiformen ¹⁸⁴⁾.

III.5.b. Die 'Rezeptierkunst'

Die Vielschichtigkeit des 'Formulare' war für das 18. Jahrhundert nicht erkennbar, erst mit dem beginnenden 19. Jahrhundert trat eine deutliche Wandlung ein. Wenn in der Literatur bisher entweder die Methode des Rezeptschreibens oder die Praxis der Arzneimittelherstellung mehr oder weniger berücksichtigt worden sind, lassen die aufgezeigten Beispiele im Grunde schon die Tendenzen sichtbar werden, die zu einer stärkeren Untergliederung des 'Formulare' führen mußte. Daß 'Formulare' neben der Anleitung als 'Rezeptschreibekunst' auch immer mehr die Herstellungsmechanismen der Arzneien betraf, zeigt sich besonders deutlich in der begrifflichen Trennung von 'Formulare' und 'Rezeptierkunst'. - In der Universität Marburg ist in den ersten Jahren des 19. Jahrhunderts nun

180) TODE II (1793).

181) TODE III (1797) - V (1798).

182) Das Kapitel trägt die Überschrift 'Von den pharmazeutischen Verfahren'. TODE III (1797), 94.

183) WOLFART (1803).

184) Die 'Formallehre des Rezeptes' beschrieb die Arzneiformen etwa Pulver, Pillen, Bissen, Morsellen etc. nacheinander und gab eine allgemeine Vorschrift zur Herstellung mit Hinweisen aus der Apothekenpraxis. Diese Abteilung umfaßt etwa die Hälfte des gesamten Buchinhaltes. WOLFART (1803), 20-84.

zwischen beiden Bezeichnungen unterschieden worden und man findet in den Vorlesungsverzeichnissen die Vorlesungen 'Formulare, verbunden mit Rezeptierkunst' ¹⁸⁵⁾ oder 'Rezeptierkunst und Rezeptschreibekunst' ¹⁸⁶⁾ angekündigt. Im Sommersemester 1804 wurde eine zweistündige Vorlesung in Rezeptierkunst, 'verbunden mit praktischen Übungen' gehalten ¹⁸⁷⁾.

Wenn sich auch eine derart strikte Trennung nicht überall nachweisen läßt, so kann zumindest allgemein festgestellt werden, daß der Ausdruck 'Formulare' langsam verdrängt und 'Rezeptierkunst' an seine Stelle gesetzt wurde. Aus der Literatur ist die Vielschichtigkeit, die auch diesem Begriff innewohnte, unmittelbar ablesbar. In vielen Versuchen unternahmen es die Autoren, Teilgebiete dieses Gebietes zu bearbeiten, wie sich etwa in Trommsdorffs 'Chemischer Rezeptierkunst' zeigte, bei der es vor allem auf die Inkompatibilitäten in Rezepturen ankam ¹⁸⁸⁾. Im gleichen Sinne hatte auch Johann Christoph Ebermaier im Jahre 1804 eine 'Pharmazeutische Rezeptierkunst' herausgebracht, die speziell dem Apotheker Anleitung bei der Anfertigung von Rezepten geben sollte ¹⁸⁹⁾. Vier Jahre später veröffentlichte Ebermaier ein 'Taschenbuch der medizinisch-chirurgischen Rezeptierkunst' ¹⁹⁰⁾, das diesmal als Anleitung zum Verschreiben der Rezepte für den Arzt bestimmt war. Der Autor unterschied hierin zwischen 'chemischer Rezeptierkunst', 'pharmazeutischer Rezeptierkunst' und 'medizinisch-chirurgischer Rezeptierkunst'. Danach waren die chemische und die pharmazeutische Rezeptierkunst die Grundlagen für die medizinische Rezeptierkunst ¹⁹¹⁾, die als "Lehre von der Abfassung der dem Apotheker zur Richtschnur dienenden ärztliche Vorschrift" definiert wurde ¹⁹²⁾. Der Begriff Rezeptierkunst ging nunmehr auch terminologisch nicht mehr nur den Arzt, sondern auch den Apotheker an. Folgerichtig berücksichtigte deshalb Christian August Brückner sowohl die Belange des Arztes als auch die des Apothekers schon im Titel seines im Jahre 1811 er-

185) VORLESUNGSVERZEICHNISSE WS 1804/05, 8; WS 1810/11, 10.

186) VORLESUNGSVERZEICHNISSE SS 1805, 7; SS 1806, 9; WS 1817/18, 10.

187) VORLESUNGSVERZEICHNIS SS 1804, 9.

188) TROMMSDORFF (1799) sowie S.

189) EBERMAIER (1804).

190) EBERMAIER (1808).

191) EBERMAIER (1808), 12-13.

192) EBERMAIER (1808), 6.

schienenen Buches über die 'medizinisch-pharmazeutische Rezeptierkunst'. Wie er im Untertitel ausdrücklich vermerkt, wollte er außer angehenden Ärzten und Wundärzten auch die Apotheker ansprechen¹⁹³⁾. In acht Punkten zählte er die die Arzneiformen betreffenden Dinge auf, wobei auch "das Verfahren des Apothekers um diese Formen hervorzubringen"¹⁹⁴⁾ angesprochen werden sollte. Infolgedessen umfaßt die Rezeptierkunst nach Brückner auch die Regeln, die bei der Herstellung von Arzneiformen zu beachten waren¹⁹⁵⁾. Die Hinweise für den Apotheker sind bei den einzelnen Kapiteln über die verschiedenen Arzneiformen jeweils an das Ende des betreffenden Kapitels gestellt. - Zunächst aber blieb der Begriff 'Rezeptierkunst' bzw. 'Rezeptierkunde' in der Vorstellung der Zeit eng mit dem ärztlichen Wirken verbunden. Sowohl Georg Ludwig Carl Kapp¹⁹⁶⁾ als auch Johann Heinrich Dierbach¹⁹⁷⁾ verstanden in den Jahren 1810 und 1818 unter Rezeptierkunst nur die Methodik des Rezepteschreibens. Diese Tatsache ist historisch so zu verstehen, daß hier noch die frühe Phase eines Entwicklungsstandes pharmazeutischer Literatur nachwirkt, in der der Arzt für den Arzt schrieb und eine eigentliche Literatur für Apotheker noch nicht existierte¹⁹⁸⁾.

III.5.c. 'Rezeptierkunst für den Arzt' - 'Rezeptierkunst für den Apotheker'

Die Ambivalenz, die dem Begriff 'Rezeptierkunst' innewohnte und etwa durch Ebermaier formuliert worden war, zeigt sich in späteren Definitionen immer wieder. Bedingt durch den Anspruch auf Wissenschaftlichkeit, den der Apotheker für die Pharmazie stellte, rückte auch die 'Rezeptierkunst' in ein neues Licht. Neu auftauchende Begriffe gaben diesem Unab-

193) BRÜCKNER (1811).

194) BRÜCKNER (1811), VI.

195) BRÜCKNER (1811), 8.

196) KAPP (1810), 2-3: "Die Rezeptirkunst, Formularlehre, (ars receptaria, ars formulas concinnandi) ist diejenige Lehre, die uns die Regeln an die Hand gibt, wie wir aufgefundenen Arzneikörper, auf eine zweckmäßige und angenehme Art, zum Wohle des kranken Organismus verordnen können".

197) DIERBACH (1818), 7: "Ein Rezept (formula medica) ist die schriftliche Bezeichnung eines oder mehrerer, in der Apotheke zu erhaltenden Arzneimittel ... Anweisung solche Arzneivorschriften zu verfertigen gibt die Rezeptirkunst".

198) Vgl. hierzu GOLTZ (1970), 59-63.

hängigkeitsbedürfnis Ausdruck. Statt 'Rezeptierkunst' sprach man unmißverständlich von 'Arzneiformellehre' oder 'Arzneiverordnungslehre'. Dabei wurde der Versuch unternommen, die Rezeptverschreibungslehre gegenüber der Rezeptierkunst des Apothekers abzugrenzen. So beschrieb Andreas Buchner 1821 die Trennung zwischen 'Arzneiformellehre' für den Arzt und 'Rezeptierkunst' für den Apotheker mit dem Argument, daß die Regeln, die ein Arzt beim Rezeptschreiben hinsichtlich Form und Mischung zu berücksichtigen habe, eigentlich auf keiner "Kunstfertigkeit" beruhten. Anstatt der Bezeichnung 'Rezeptierkunst' wollte er besser 'Arzneiformellehre' verwenden. Unter 'Rezeptierkunst' verstand Buchner die Kunstfertigkeit, nach Verordnung des Arztes die Arznei zu bereiten¹⁹⁹⁾. - Auch der Direktor der Poliklinik an der Chirurgisch-medizinischen Akademie in Dresden, Ludwig Choulant, unterschied in seinem im Jahre 1825 veröffentlichten Buch 'Anleitung zur ärztlichen Rezeptierkunst'²⁰⁰⁾ zwischen 'ärztlicher Rezeptierkunst' und 'pharmazeutischer Rezeptierkunst'²⁰¹⁾. Seine 'ärztliche Rezeptierkunst' war wie üblich nach den verschiedenen Arzneiformen eingeteilt, beschränkte sich aber bei den einzelnen Abschnitten nur auf die den Arzt bei der Verschreibung interessierenden Fakten. Der Definition der Arzneiform folgt die Anordnung der einzelnen Indikationen. Es werden Inkompatibilitäten genannt und Hinweise zur Dosierung und Signatur gegeben. Abschließend sind mehrere Rezeptbeispiele angeführt. -

199) "Man hat zwar auch den Inbegriff von Regeln, welche der Arzt beim Verschreiben der Recepte hinsichtlich der Form und Mischung zu beobachten hat, nämlich die *A r z n e i f o r m e l - L e h r e*, Receptirkunst genannt, allein mit Unrecht, denn die Entwerfung der Arzneiformeln beruhet eigentlich auf keiner Kunstfertigkeit". BUCHNER (1821), 343.

200) CHOULANT (1825).

201) "Die ärztliche Receptirkunst (*Ars formulas medicas concinnandi*) ist die dem Arzte nöthige Kunst, dem Apotheker eine schriftliche Anordnung für die in einem einzelnen Falle nöthigen Dispensation der Arzneien zu ertheilen, dagegen die pharmaceutische Receptirkunst (*Ars formulas medicas conficiendi*) die den Apotheker nöthige Kunst ist, die vom Arzte verordnete Dispensation der Arzneien wirklich auszuführen". CHOULANT (1825), 3.

Exemplarisch für diese Änderung in der Nomenklatur ist auch der Titelwechsel bei einem Buch von Philipp Phoebus. Der Autor hatte im Jahre 1831 eine 'Spezielle ärztliche Rezeptierkunst' ²⁰²⁾ herausgegeben und als vier Jahre später die zweite Auflage des Buchs nötig wurde, änderte er den Titel in 'Handbuch der Arzneiverordnungslehre' um. Nach seinen Angaben hatte er die neue Auflage dadurch erweitert, daß er "alles aufnahm, was zur Kunst des Arztes, Arzneimittel zweckmäßig zu verordnen" gehörte. Dadurch sei es nötig geworden, den Buchtitel zu ändern ²⁰³⁾ und "statt des Ausdrucks Rezeptirkunst einen bezeichnenderen auf den Titel zu setzen" ²⁰⁴⁾. Im gleichen Sinne wies der Eilenburger Apotheker Jonas im Jahre 1835 daraufhin, daß man die "ars formulas medicas concinandi, conscribendi", die Arzneiformellehre, als Rezeptierkunst bezeichnet habe. Er selbst wolle nur die 'Kunstfertigkeit' des Apothekers Rezeptierkunst nennen ²⁰⁵⁾. Besonderes Gewicht erhielt der Begriff Rezeptierkunst dann in einer Definition Döbereiners dadurch, daß er in ihr als dem vierten Teil der Pharmazie die Lehren der anderen drei Teile: Pharmakognosie, Pharmazeutische Chemie und Pharmazeutische Technologie angewendet würden ²⁰⁶⁾. Die Rezeptierkunst stellt danach einen eigenen Teil der Pharmazie dar, der "besonders für den Arzt von der größten Wichtigkeit" ²⁰⁷⁾ war. Schließlich soll hier noch die Definition von Xaver Schömann genannt werden, der in seinem 'Lehrbuch der allgemeinen und speziellen Rezeptierkunst für Ärzte ...' ebenfalls in ärztliche und pharmazeutische Rezeptierkunst trennte:

202) PHOEBUS (1831).

203) Wie artfremd der Titel 'Arzneiverordnungslehre' für einen Apotheker klingen mußte, kann einer Rezension zur 3. Ausgabe des Handbuchs entnommen werden, es heißt dort: "Allein das pharmaceutische Publicum scheint davon bisher nur wenig oder gar keine Notiz genommen zu haben, woran wahrscheinlich der Titel des Werkes ... schuld ist". REPERTORIUM 74 (1841), 428.

204) Aus dem Vorwort zur 2. Auflage. Vgl. PHOEBUS (1842), VIII.- Die Bezeichnung Arzneiverordnungslehre diente in den folgenden Jahrzehnten noch oft als Titel für die ärztliche Rezeptierkunst. POSNER-SIMON (1855) und BOEHM (1884).

205) JONAS (1835), 401-402.

206) "Sie ist demnach weiter nichts als die Anwendung der Lehren, welche in den vorhergehenden Theilen der Pharmacie angegeben worden". ERSCH-GRUBER 3. Sect. 22.T. (1846), 55.

207) ERSCH-GRUBER 3. Sect. 22. T. (1846), 55.

"Die ärztliche Rezeptirkunst hat mehr den therapeutischen Charakter, die pharmacuetische Rezeptirkunst dagegen bewegt sich mehr in der pharmaceutischen Technik". 208)

Einige pharmazeutische Autoren hatten die Rezeptierkunst als spezielles pharmazeutisches Gebiet schon bald in ihren Hand- oder Lehrbüchern berücksichtigt 209). In der Jahrhundertmitte wandte sich das Schrifttum zur Rezeptierkunst endgültig nicht mehr gleichzeitig an Arzt und Apotheker. Eine Fülle von Veröffentlichungen betraf die Regeln beim Rezeptschreiben und wollte dem Arzt eine Hilfe an die Hand geben. Genauso gab es spezielle Bücher für den Apotheker, die sich mit der Bereitung der 'Magistraformeln' befaßten. Je ein Beispiel soll zur Charakterisierung der Situation beitragen. -

Die 'Rezeptierkunst' von Willibald Artus wendet sich direkt an den Arzt:

"Die Rezeptirkunst bildet einen integrirenden Theil der materia medica und soll dem Arzte eine Anleitung bieten, wie er die verschiedenen Arzneimittel nach den Regeln der Wissenschaft und Kunst verordnen soll" 210).

Im Jahre 1850 erschien das 'Handbuch der pharmazeutischen Rezeptierkunst' von Hermann Hager, bei dem die Verbindung zur Pharmazie schon aus dem Buchtitel ersichtlich wird. Nach Hager hatte die Rezeptierkunst in erster Linie Bedeutung für den Apotheker:

"Rezeptirkunst ist die kunstgerechte Zusammensetzung und Mischung von Arzneistoffen nach den gewöhnlich schriftlichen Verordnungen der Aerzte" 211).

Der Unterschied zwischen dem Tenor dieser beiden Bücher zeigt sich in fast allen ihren Teilen. Die Einleitung bei Artus bringt allgemeine Vorschriften zum ärztlichen Verordnen, die Aufgliederung des Rezeptes in seine einzelnen Teile, die Tabellen mit Höchstdosen - also wichtige Angaben für den Arzt. Eine kurz gefaßte Übersicht über einfache und zusammengesetzte Körper, über Säuren, Basen und Salze sollte diesem ein Mindestmaß an Einsicht in die chemischen Zusammenhänge vermitteln 212). - Die Einleitung in die Rezeptierkunst von Hager dagegen griff vor allem Probleme auf, denen sich

208) SCHÜMMANN (1856), 6.

209) z.B. GRINDEL (1806); Karl Wilhelm Juch fügte seinem 'Handbuch der Pharmazie' einen Anhang von 'Formeln, die elegante Pharmazie betreffend' an. JUCH (1809); HÄNLE I II (1822), 249; II (1823), 348; JONAS (1835); MOHR (1847).

210) ARTUS (1854), 3.

211) HAGER (1850), 3.

212) ARTUS (1854), 3-36.

der Apotheker bei der Bereitung von Rezepten nebenübersah. Sie enthält Tabellen von Abkürzungen und Zeichen, die vom Arzt auf den Rezepten benutzt wurden und bei Unklarheiten leicht zu Rate gezogen werden konnten. Dann folgen Anleitung zum Umgang mit Rezepten, z.B. sollte das Rezept nach Übergabe durch den Patienten genau durchgelesen und nach Anfertigung in ein Rezeptbuch eingetragen werden. Die Einleitung enthält Gewichtstabellen, Ausführungen über Waagen, Gefäße, Signaturen und Tekturen ²¹³). - Auch im speziellen, die Arzneiformen betreffenden Teil, zeigt sich die verschiedene Funktion jedes der beiden Bücher. Im Kapitel 'Pillen' gab Artus an, bei welchen Patienten bzw. Krankheiten die Verordnung dieser Arzneiformen unangebracht war. Weiterhin nannte er die Substanzen, die sich zu Pillen verarbeiten ließen. Dabei spielten Inkompatibilitäten eine besondere Rolle. Schließlich werden ausführlich Dosierungsvorschriften erörtert und Beispiele für ihre Berechnung angestellt ²¹⁴). Vergleicht man es mit dem Kapitel 'Pillen' bei Hager, so fehlen dort pharmakologische Hinweise, dagegen stehen Anforderung an gut gefertigte Pillen an erster Stelle. Geräte wie Pillenmörser, Pillenmaschine, Fertigmacher sind beschrieben, wobei auf ihre Vorzüge und Nachteile hingewiesen ist. Bindemittel wie verschiedene Stärkearten oder Wurzelpulver, Gummi arabicum, Zucker oder Tragant folgen. Schließlich stehen verschiedene Pillenrezepturen und ihre bestmögliche Herstellungsmethode zur Diskussion. Während die 'Rezeptierkunst' von Artus also bei den einzelnen Arzneiformen Hinweise gibt, die dem Arzt trotz mangelnder chemischer und pharmazeutischer Grundkenntnis das sinnvolle Verschreiben von Rezepturen ermöglichen und erleichtern sollte, beschäftigt sich Hager in seinem Buch vorwiegend mit der für den Apotheker wichtigen Problematik der Herstellung von Arzneiformen.

III.5.d. Rezeptierkunst als Hochschulfach

In einer Zeit, in der an den Hochschulen Pharmazie zum größten Teil nur für Medizinstudenten gelehrt wurde und der eigentliche Pharmaziestudent noch die Ausnahme war, mochte die Frage nach der Zugehörigkeit der 'Rezeptierkunst' zur Pharmazie oder Medizin müßig sein, wenn nicht die Pharmazie in der Zwischenzeit eine besondere Stellung in der Beurteilung erfahren hatte und nun einen eigenen Wert neben der Medizin und Chemie besaß. -

214) ARTUS (1854), 66-88.

213) HAGER (1850), 3-19.

So wurden an den Universitäten zwar, wie aus einer Veröffentlichung durch Kilian aus dem Jahre 1828 hervorgeht ²¹⁵⁾, die Fächer 'Pharmazie' oder 'Pharmazeutische Chemie' zum größten Teil in der Medizinischen Fakultät behandelt, z. B. in Bonn, Göttingen, Greifswald, Heidelberg, Leipzig, Marburg, München und Würzburg. Aber an einer ganzen Reihe von Universitäten, darunter an der jungen Berliner Universität sowie in Gießen unter Justus von Liebig, aber auch in Basel, Breslau, Freiburg und Rostock lehrte man sie bereits im Rahmen der Naturwissenschaftlichen bzw. Philosophischen Fakultäten ²¹⁶⁾. Die 'Rezeptierkunst' blieb dagegen eng mit der Medizin verbunden. Soweit sie in der Untersuchung Kilians als Lehrfach erfaßt ist, erscheint sie stets zur Medizinischen Fakultät gehörig ²¹⁷⁾. Auch seine Lehrer waren zu einem großen Teil Ärzte ²¹⁸⁾. - Innerhalb des zehensemestrigen Medizinstudiums waren dem Studenten im achten Semester zwei Wochenstunden 'Rezeptierkunst' vorgeschrieben, wie Clarus im Jahre 1831 berichtete. Die 'Rezeptierkunst' schloß dabei im Lehrplan an die Fächer 'Spezielle Therapie' und 'Klinik' an; sie gehörte zur 'Theorie des ärztlichen Wirkens'. Es handelte sich um eine "mündliche Anleitung" zum Rezeptschreiben und bestand in "Mitteilungen der Regeln, Vortheile und Gebräuche, die bei Abfassung der Vorschriften zu den verschiedenen Formen von Arzneimitteln zu beobachten" sind ²¹⁹⁾. Eine praktische Anleitung erhielt der Medizinstudent danach also nicht. Clarus forderte sie in seinem Buch, und zwar als Praktikum in einer Apotheke. - Daß durch den wachsenden Anteil der Pharmaziestudenten an den Hochschulen auch die speziell den Apotheker interessierenden Gebiete an

215) KILIAN (1828).

216) An der Universität Kiel gehörte die 'Pharmazie' der medizinischen Fakultät an, während 'pharmazeutische Chemie' als Naturwissenschaft betrachtet wurde. Beide Fächer wurden aber vom gleichen Ordinarius B.H. Pfaff betreut. KILIAN (1828), 316, 320. - Ein ähnliches Bild zeigt sich auch an der Marburger Universität. VORLESUNGSVERZEICHNISSE SS 1827; WS 1830/31; WS 1840/41.

217) Auch in den Enzyklopädiën der gleichen Zeit, schloß sich diese Vorstellung nieder. Rezeptierkunst verstand man als Teil der *Materia medica*, als medizinische Disziplin. So wird im BROCKHAUS von 1836 die 'Kunst, Rezepte zu schreiben' als Teil der praktischen Medizin behandelt. BROCKHAUS Bd. 8 (1836), 72-73. - Die Enzyklopädie von PIERER zeigte in der Einordnung der Rezeptierkunst Schwankungen. So wurde 1824 das auch als 'Pharmakatalographologie' bezeichnete Fach zur Arzneimittellehre gezählt, doch könne sie eine eigne Disziplin darstellen. PIERER 2. Bd. (1824), 221. Unter dem Stichwort 'Rezept' bezeichnete Pierer sie acht Jahre später wiederum als eigene Doktrin. PIERER 17. Bd. (1832), 484-486.

218) So Georg Heinrich Weber (1752-1828). 1780 Prof. der Medizin in Kassel. - Philipp Karl Hartmann (1773-1830) in Göttingen (Vorlesungen über innere Medizin und Arzneimittellehre). Eberhard Ludwig August Kraus (1777-1845) in Göttingen. (Vorlesungen über innere Medizin und Arzneimittellehre); - Franz Wilhelm Nussward (1785-1847), 1825 Professur für klinische Medizin in Prag; - Friedrich Wilhelm Heinrich Trott, Privatdozent an der Uni-

Gewicht gewannen, kann dabei nicht ausgeschlossen werden. Viele Apotheker haben als Hochschullehrer an dieser Gewichtsverlagerung Anteil gehabt. So war etwa die Vorstellung von Carl Christoph Traugott Friedemann Göbel über die 'Rezeptierkunst' vor allem pharmazeutisch geprägt. Als Universitätsprofessor in Jena ²²⁰⁾, bezeichnete er das Fach als die "Lehre von der richtigen Darstellung ärztlicher Verordnungen, zugleich alles die Rezeptur Betreffende und darauf Einfluß Habende enthaltend" ²²¹⁾. D.h. es war eigentlich dem Hochschullehrer selbst überlassen, welche Tendenzen er dem Fach 'Rezeptierkunst' geben wollte. Schon allein die Wandlung in der Bezeichnung dieses Faches an den Universitäten kann hier Hinweis sein. War etwa in der Philipps-Universität in Marburg mit der Zweiteilung in 'Rezeptschreibekunst' und 'Rezeptierkunst' im Anfang des Jahrhunderts teilweise auch ein praktischer Unterricht in der Arzneimittelbereitung verbunden gewesen ²²²⁾ und konnte auch eine 'pharmazeutische Rezeptierkunst' gepflegt werden ²²³⁾, so zeigten die später meist von Ärzten angekündigten Vorlesungen eine stärkere Tendenz zur theoretischen Rezeptverordnung; z.B. als 'Formular' ²²⁴⁾, 'ärztliche Rezeptierkunst' ²²⁵⁾,

versität Erlangen und Assistenzarzt an den klinischen Instituten.

219) CLARUS (1831), 64-65.

220) Vgl. SCHMITZ (1969), 195-196.

221) GOEBEL (1827), 10.

222) Wenderoth kündigte für das SS 1804 eine zweistündige Vorlesung in Rezeptierkunst "verbunden mit praktischen Übungen" an. Außerdem gab er in diesem Semester Anleitung "verordnete Arzneimittel zu bereiten". VORLESUNGSVERZEICHNIS SS 1804, 9.

223) VORLESUNGSVERZEICHNIS WS 1841/42: Ferdinand Wurzer, der in Marburg die Pharmazie vertrat, kündigte seine Vorlesung sicher bewußt als 'pharmazeutische Rezeptierkunde' an, da im gleichen Semester auch der Arzt Robert eine Vorlesung über 'Rezeptierkunst' im Verbund mit Materia medica und Pharmakodynamik, also wohl mehr eine 'Rezeptschreibekunst' hielt.

224) VORLESUNGSVERZEICHNIS WS (1826/27), 12.

225) VORLESUNGSVERZEICHNIS SS 1828, 11: unter diesem Titel kündigte Georg Conrad Friedrich Rothamel (1802-1884) seine Vorlesung an. Er war innerer Mediziner und als Privatdozent von 1826-1829 interessierten ihn als Fächer vor allem Pathologie und Therapie. Callisen nennt 12 Arbeiten medizinischen Inhalts. Vgl. GUNDLACH (1927), 222-223; CALLISEN Bd 16 (1833), 341-343.

'Kunst, Rezepte zu schreiben' ²²⁶⁾, 'Rezeptierkunde' ²²⁷⁾ oder 'Arznei-verordnungslehre' ²²⁸⁾. - Die Rezeptierkunst blieb als Hochschulfach dem zukünftigen Arzt vorbehalten, wie aus Xaver Schömanns 'Lehrbuch der all-meinen und speziellen Rezeptierkunst für Ärzte ...' hervorgeht. - In der Jahrhundertmitte wurde 'ärztliche Rezeptierkunst' an der Universität im Gegensatz zur 'pharmazeutischen Rezeptierkunst' vorgetragen. Letztere war nach Schömann der Ausbildung des Apothekers vorbehalten und sollte dem Apothekenlehrling in der Apotheke gelehrt werden. Während die 'Pharmazie' sich also mehr und mehr aus der Medizinischen Fakultät löste und nun vor allem als 'Pharmazeutische Chemie' in der Philosophischen oder Naturwissenschaftlichen Fakultät betrieben wurde, blieb die 'Rezeptierkunst' eng mit der medizinischen Ausbildung verbunden und wird auch heute noch an den Universitäten nur für den zukünftigen Arzt gelehrt.

III. 5.c. Rezeptierkunst und pharmazeutische Technik

Johann Bartholomäus Trommsdorff hatte in der im Jahre 1803 erschienenen 'Apothekerschule' bei der Unterteilung der Pharmazie in verschiedene Fächer neben Warenkunde, pharmazeutische Chemie und Handlungskennntnissen auch die 'Rezeptierkunst' aufgeführt ²²⁹⁾. Später ersetzte er Rezeptierkunst durch 'pharmazeutische Technik' ²³⁰⁾. Daraus ergibt sich die Frage,

- 226) VORLESUNGSVERZEICHNIS WS 1828/29. Die von August Heinrich Ferdinand Pfennigkauf gehaltene Vorlesung ging sicher mehr ärztliche Belange an, da Pf. in Marburg Assistenzarzt war und von 1823-1834 als Privatdozent Vorlesungen vor allem in Physiologie und Therapie hielt. Vgl. GUNDLACH (1927), 222; CALLISEN Bd 14 (1833), 488-489.
- 227) VORLESUNGSVERZEICHNISSE SS 1842, 11; WS 1844/45, 10; WS 1846/47, 11; die Vorlesungen hielten Heinrich Ludwig Ferdinand Robert (1814-1878), Johann Eduard Franz Knorz (1814-1901), beide auch als praktische Ärzte tätig und der Gründer des physiologischen Instituts Hermann Nasse (1807-1892), dessen Hauptvorlesungen die Physiologie betrafen. Vgl. GUNDLACH (1927), 189-199, 253, 244; CALLISEN 13 (1833, 426-427.
- 228) VORLESUNGSVERZEICHNIS WS 1850/51, 11. Mit der Vorlesung 'Arznei-verordnungslehre', die in Marburg erstmalig für das Wintersemester 1850 angekündigt wurde, zeigt sich die zukünftige medizinische Tendenz des Faches sehr klar. Die Vorlesung wurde von Carl Philipp Falck gehalten, der nach seiner Habilitation als praktischer Arzt in Marburg tätig war. Er vertrat das Fach bis zum Jahre 1880. Vgl. GUNDLACH (1927), 250, 253.
- 229) TROMMSDORFF (1803), Tafel I.
- 230) Trommsdorff nennt im 'Systematischen Handbuch der Pharmazie' (2. Aufl.) als Teil der Pharmazie die "pharmaceutische Technik oder Receptirkunst". In der dritten und vierten Auflage wird dann ausschließlich "pharmazeutische Technik" erwähnt. TROMMSDORFF (1811), 6; (1827), 5; (1831), 5.

ob unter 'Rezeptierkunst' und 'pharmazeutischer Technik' dasselbe verstanden werden soll. - Beim Vergleich von Schriften, die sich mit der Rezeptierkunst befaßten, ist das bestimmende Kriterium die Arzneiform, Ob man das Problem aus der Sicht des verschreibenden Arztes oder mit den Augen des die Arznei bereitenden Apothekers betrachtete, als Ergebnis des Rezeptierens stand die fertige Arznei im Mittelpunkt aller Erörterungen. Zwar fanden teilweise auch die pharmazeutischen Operationen Berücksichtigung - etwa bei der Trennung in 'allgemeine' und 'spezielle' Rezeptierkunst²³¹⁾ - der allgemeine Teil beschäftigte sich mit Fragen des Extrahierens, Klärens, Mischens, Emulgierens etc. Aber diese Gebiete wurden meist nur soweit abgehandelt, wie es für ein sinnvolles Verständnis der Rezeptvorschriften erforderlich schien. Dominierend waren hingegen Erörterungen über die verschiedenen Arzneiformen. Schon in Trommsdorffs 'chemischer Rezeptierkunst' sind viele Arzneiformen in einzelnen Abschnitten beschrieben, etwa Elektuarien, Extrakte, Mixturen, Pillen und Salben²³²⁾. Auch in Hänles Lehrbuch zeigt sich, daß die Arzneiform innerhalb der 'Rezeptierkunst' beschrieben werden sollte. Hänle handelte die Arzneiform zwar generell innerhalb der zur pharmazeutischen Technik gehörenden Operationen ab, verwies dann aber immer wieder auf ausführlichere Beschreibungen in der geplanten 'Rezeptierkunst' bei den Abschnitten über gemengte Pulver, Pillen²³³⁾, Augenwässer, Bähungen, Mixturen, Troofen usw.²³⁴⁾. Nach Jonas war es die Aufgabe der Rezeptierkunst, Arzneimittel durch 'Formgebung' in Arzneien zu verarbeiten²³⁵⁾ und auch Johann Wolfgang und Franz Döbereiner behandelten die Rezeptierkunst neben den Inkompatibilitäten "von der F o r m der Arzneimittel..., um die Stoffe zum medicinischen Gebrauch geschickt zu machen"²³⁶⁾. In

231) PHOEBUS I, II (1842).

232) TROMMSDORFF (1799), 117-120, 127-131, 210-211, 238, 338-339.

233) HÄNLE II (1822), 249; 254.

234) HÄNLE II (1823), 348. - Durch den Tod Hänles konnte die vorgesehene 'Rezeptierkunst' in seinem Lehrbuch nicht mehr veröffentlicht werden. Trommsdorff, der das Werk beendete, berücksichtigte in dieser Hinsicht den Plan Hänles nicht.

235) JONAS (1835), 401.

236) DÖBEREINER-DÖBEREINER (1842), 3.

dem 'Handbuch der Arzneiverordnungslehre' von Phoebus nimmt das Kapitel 8) 'Pharmaceutische oder Arzneiformen' großen Raum ein und ist das ausführlichste des ganzen Werkes²³⁷⁾. Auch in Clamor Marquarts 'Lehrbuch der praktischen und theoretischen Pharmacie' (1842), werden im Abschnitt 'Rezeptur' flüssige und feste Arzneiformen erläutert²³⁸⁾. Friedrich Mohrs 'Rezeptierkunst' behandelt speziell Arzneiformen wie Mixturen, Dekokte und Infuse, Emulsionen, Saturationen, Pillen, Salben, Pulver und Pflaster. Operationen und Apparate dagegen sind in einem anderen Abschnitt beschrieben. Die 'Formen der Arzneien' spielten ebenfalls in der 'Rezeptierkunst' von Artus eine vorherrschende Rolle und erst in zweiter Linie sind Dosierung sowie Taxieren von Rezepten erfaßt. - Die Bedeutung der Arzneiform innerhalb der 'Rezeptierkunst' fand ihren Ausdruck schließlich auch in den Definitionen der Enzyklopädien beispielsweise bei PIERER. Danach waren Gegenstand der 'Rezeptierkunst' die Arzneiformen zum innerlichen und äußerlichen Gebrauch. Es werden Beispiele aufgeführt und auf den Unterschied zwischen einfachen und zusammengesetzten Arzneiformen hingewiesen²³⁹⁾. Auch im 'BROCKHAUS' von 1836 sind unter dem Stichwort 'Rezeptierkunst' viele Arzneiformen aufgeführt und kurz erklärt²⁴⁰⁾.

Will man Übereinstimmungen und Unterschiede von 'Rezeptierkunst' zur Pharmazeutischen Technik festhalten, so kann zum Vergleich stets nur die 'Rezeptierkunst für den Apotheker' herangezogen werden; denn nur diese erörtert ausführlich die Herstellung der Arzneiformen. Das Aufkommen beider, sowohl der 'Rezeptierkunst für den Apotheker' als auch der 'pharmazeutischen Technik' fällt zudem in die gleiche Zeit. Zusammenfassend kann gesagt werden, daß der Begriff 'Rezeptierkunst' in der ersten Hälfte des 19. Jahrhunderts einen Wandel erfahren hat. Waren zunächst nur die Vorschriften für das Verschreiben von Rezepten gemeint und Fragen von Dosierung und Inkompatibilitäten behandelt worden, so hatte sie sich in erster Linie an den praktischen Arzt gerichtet. Darüberhinaus aber wurden mit Herstellungshinweisen und Beschreibung von Arzneiformen auch typisch pharmazeutische Probleme angesprochen. Mit zunehmender wissenschaftlicher Eigenständigkeit der Pharmazie bildete sich seit den zwanziger Jahren des 19. Jahrhunderts daneben immer deutlicher die 'Rezeptier-

237) PHOEBUS I (1842), 178-373.

238) 2. Auflage MARQUART I (1865), 19-28.

239) PIERER Bd. 17 (1832), 484-486.

240) BROCKHAUS Bd. 9 (1836), 72-73.

kunst für den Apotheker' heraus, die der Beschreibung der Herstellung von Arzneiformen ein besonders weites Feld einräumte. Sie beschäftigte sich in erster Linie mit der Herstellung der Arzneiformen und hier vor allem mit solchen, die in der Rezeptur der Apotheken und nicht so sehr im Laboratorium angefertigt wurden. Infolgedessen spielte die Erörterung von Maschinen und Geräten nur dann eine Rolle, wenn sie unmittelbar den Herstellungsprozeß betraf; etwa bei der Dekoktherstellung die Beschreibung eines Dampfkochapparates oder Erläuterung einer Pillenmaschine bei dem Kapitel über Pillen. Größere Maschinen und Apparate, die im Labor oder gar in der fabrikmäßigen Arzneimittelherstellung von Bedeutung waren, wurden nicht erwähnt. Pharmazeutische Operationen sind überhaupt nicht oder nur in geringem Umfange erklärt und zwar immer bei dem Herstellungsprozeß der betreffenden Arzneiform.

Die Rezeptierkunst stellt also nur einen Teil des in den pharmazeutisch-technischen Disziplinen erfaßten Stoffes dar. Im Gegensatz hierzu wurde in den Abteilungen 'Pharmazeutische Mechanik', 'Pharmazeutische Technik' und 'Pharmazeutische Technologie' in der ersten Hälfte des 19. Jahrhunderts erstmalig der Versuch unternommen, die Dinge zusammenzufassen, mit denen sich der Apotheker im Apothekenlabor und Rezeptur täglich beschäftigen mußte. Angefangen von Bucholz-Brandes' 'Pharmazeutischen Mechanik' bis hin zur 'Pharmazeutischen Technik' Mohrs, die auch die Rezeptierkunst mit einschließt, wurden dabei die verschiedenen Arbeitsvorgänge und das nötige Arbeitsgerät in einer systematischen Anordnung erklärt. Beginnend mit einfachsten mechanischen Verfahren wie Zerschneiden oder Pulvern von Drogen bis hin zu komplizierten Vorgängen, etwa Sublimation und Destillation wurde beschrieben, wie diese Arbeiten praktisch auszuführen waren, ohne dabei auf physikalische oder chemische Zusammenhänge genauer einzugehen. Neu gegenüber den vergleichbaren Zusammenstellung in Büchern des 18. Jahrhunderts ist vor allem die Einbeziehung der Arzneiformen, sog. mechanischen Präparate oder der galenischen Mittel als Ergebnis der im wesentlichen mechanischen und einfachen chemischen Operationen. Erstmals wurde eine konsequente Trennung zwischen Arzneiformen und Arzneimitteln vollzogen. Arzneimittel gehörten von nun an der pharmazeutischen Chemie und Pharmakognosie an, Arzneiformen der pharmazeutischen Technik. Während sich also die alte 'ars componendi medicamenta' auch auf eine Bereitung von Chemikalien und Arzneimitteln bezogen hat, erklärt zwar die pharmazeutische Technik noch die chemischen Operationen, wesentliche Endprodukte stellen aber nur die Arzneiformen dar. Sieht man von vereinzelt angegebenen Prüfungsmethoden in den späteren Werken ab, so sind auch die Ausfüh-

runge zu den Arzneiformen nur rein beschreibend und betreffen vor allem ihre Herstellungsmethoden. Dem Gegenstand haftet also durchaus etwas Technisches und damit die 'Schwäche' der Technik überhaupt an, die nach J.D. Bernal's bildhafter Aussage darin liegt, daß sie "ihre eingefahrenen Geleise nicht verlassen kann". Kann also von einer eigentlich wissenschaftlichen pharmazeutisch-technischen Disziplin noch nicht gesprochen werden, so sind wiederum nach Bernal's Vorstellungen von Wissenschaft, in der systematischen Kumulation von Erfahrungen, wie sie für die literarischen pharmazeutisch-technischen Abteilungen zutreffen, Merkmale der Wissenschaft vorhanden.²⁴¹⁾ Somit gehen die Wurzeln einer späteren wissenschaftlichen Galenik in die frühen Abteilungen 'pharmazeutische Mechanik', 'pharmazeutische Technik' bzw. 'pharmazeutische Technologie' zurück; denn nicht zuletzt sind in ihnen die Grenzen unserer heutigen pharmazeutischen Technologie vorgezeichnet worden.

241) BERNAL I (1970), 47-48.

IV. Beiträge zur Begriffsgeschichte des 'Galenischen Mittels'

Johann Wolfgang und Franz Döbereiner sahen die Herstellung von 'Galenischen Mitteln' als Gegenstand der 'Pharmazeutischen Technologie' an ¹⁾; so wie wir heute noch mit dem Begriff 'Pharmazeutische Technologie' die Vorstellung vom 'Galenischen Mittel' verbinden. Man kann hier mit R. Schmitz von einem, in der Pharmazie, 'unüberwundenen' Galen sprechen ²⁾. Welche Probleme hierin liegen, soll in der folgenden Untersuchung deutlich werden, wobei es gilt, nach Herkunft und Bedeutung des Begriffes 'Galenisches Mittel' zu fragen.

Eine eindeutige und prägnante Definition dieses komplexen Begriffes kann freilich auch hier nicht erarbeitet werden; denn durch die exemplarische Darstellung typischer Auffassungen wird bestenfalls die Problematik dieses vielzitierten Begriffes erneut deutlich. Es kann sich also nur darum handeln, ein historisches Begriffsfeld abzustecken und gewisse charakteristische Züge herauszuarbeiten.

Wenn Paul Diepgen für die Periodisierung der Medizingeschichte als Wendepunkt zur Neuzeit das Jahr 1543 ansieht (Erscheinungsjahr des anatomischen Werkes von Andreas Vesal und zwei Jahre nach dem Tode von Paracelsus), so kann man sagen, daß der Einfluß Galens auf die Heilkunde zum ersten Male wesentlich in Frage gestellt wurde ³⁾. In der Auseinandersetzung der Paracelsusnachfolger mit dem Ideengut Hohenheims, muß auch die Quelle der Unterteilung des Heilmittelschatzes in zwei Gruppen, in chemische bzw. 'chymische' und 'galenische' Präparate gesehen werden ⁴⁾. Auf der

1) DÖBEREINER-DÖBEREINER (1842), 3.

2) s. SCHMITZ (1961), 1519.

3) s. DIEPGEN I (1949), 159, 264-265.

4) In manchen Medizin- oder Chemiegeschichten ist von den Antipoden in Verbindung von Paracelsus und seinen Nachfolgern die Rede (z.B. GMELIN I (1797), 225, 323; SPRENGEL III (1801), 399, 413; KOPP II (1844), 112). Ein Zitat aus Torbern Bergmans Chemiegeschichte in der Übersetzung und Bearbeitung von Christian Wiegels möge das belegen: "Theophrastus Paracelsus hat, zu Anfang des 16. Jahrhunderts mit seinen chemischen Arzneien viel Aufsehen gemacht. Durch seinen immer mehr zunehmenden Eifer ist der Unterschied zwischen chemischen und galenischen Arzneien bestimmt worden." (BERGMAN (1792), 157).

In seinem 4. chemischen Brief nennt Liebig als Gegensatz zu dem "Arzneischatz der Galen'schen Medizin" die neuen Arzneien des Paracelsus. (LIEBIG (1865), 41-59). - In neuester Zeit führen Goris und Liot die Einteilung in galenische und chemische Mittel auf die Gegenüberstellung

einen Seite vermochten die meisten Mediziner des 16. Jahrhunderts die Bedeutung der durch Paracelsus in die Materia medica eingeführten Arzneimittel⁵⁾ nicht zu erkennen, wobei die Aufgabe vor allem im Ausbau des pflanzlichen Arzneibestandes lag⁶⁾.

Auf der anderen Seite wurden die Ärzte durch das Auftreten des Paracelsus, ob sie wollten oder nicht, mit einer 'Konkurrenz-Schule' konfrontiert, die die Ansprüche und Fundamente der herkömmlichen Medizin anfocht⁷⁾. Wenn auch für die Mitte des 16. Jahrhunderts den 'chemischen' Mitteln die gleiche Popularität wie den galenischen nachgesagt werden kann, so blieb doch der Arzneischatz in den Pharmakopöen nachparacelsischer Zeit noch lange dem Althergebrachten verpflichtet⁸⁾. Beispielsweise waren noch in der Pharmacopoea

beider Arzneimittelgruppen durch die Alchemisten zurück (GORIS-LIOT-GORIS I (1942), 79-80). W. Schneider stellt in einem Aufsatz die Präparate der Paracelsusnachfolger als 'hermetische, spagyrische, chymische oder chymiatrische' Mittel den 'Hypokratischen' oder 'galenischen' Präparaten gegenüber (SCHNEIDER (1968), 3-6). G. Schröder spricht in diesem Zusammenhang einerseits von 'spagyrischen' andererseits von 'galenistischen' Mitteln (Nach einem Vortrag 'Arzneimittel der Galenisten und Spagyriker' am 8.2.1972 im Rahmen der Pharmazeutischen Gesellschaft und Internationalen Gesellschaft für Gesch. d. Pharmazie. Für die freundliche Überlassung des Manuskripts danke ich an dieser Stelle).

5) Das Verdienst des Paracelsus für die Bedeutung des chemischen Arzneimittels war stets umstritten. Beispielsweise berief sich Gmelin auf Krato von Kraftheim, wenn er behauptete, daß Paracelsus die vornehmlich aus Mineralien bereiteten Arzneien nicht alle selbst erfunden, sondern manches bei Basilius Valentinus entliehen habe (GMELIN I (1797), 206). Daß in der heutigen Paracelsusforschung die Einführung und Ausbildung chemischer Arzneimittel nicht mehr allein Paracelsus zuerkannt wird, ist von Pagel in einer kritischen Betrachtung der Beiträge des Paracelsus zum Fortschritt der Chemie und Medizin bemerkt worden, (PAGEL (1962), 17-19). Er verwies dabei auf Multhauf, der "a line of descent" bei den Ausführungen zu den bekanntesten chemischen Arzneimitteln in den Werken von Rupescissa, Ulstad, Gesner und anderen beobachtet haben will, ohne daß diese Autoren jedoch Paracelsus erwähnt hätten (s. MULTHAUF (1954), 2). Die Diskussionen um diesen Gegenstand werden fortgesetzt (Vgl. SCHNEIDER (1961), 201-215).

6) Vgl. RATH (1963), 1-8.

7) Vgl. hierzu MULTHAUF (1954).

8) Angelus Sala berichtete erst im Jahre 1630 von der Einflußnahme der Chemie in der Medizin wie folgt: "Diese edle proprieten der Kunst Chymiae, verursachen nun/daß nicht allein eine große Anzahl der gelehrten Medicorum Dogmaticorum (wie heutigen Tages offenbar ist) sich dieser Kunst annehmen/und derselben nach ihrer gebühr und Stand/ in der Artzney platz geben..." SALA (1630) [A 4 v].

Augustana von 1597 ~~keine~~ Antimonialien aufgeführt und ein ihr angefügtes Dekret des Augsburger Senates enthielt Warnhinweise auf die chemischen Arzneimittel und verdeutlichte damit die konservative Haltung der damaligen amtlichen Instanzen ⁹⁾. Die abwehrende Haltung gegenüber dem Neuen war aber keineswegs örtlich begrenzt, sondern ist vielfach und vielerorts nachweisbar. Man kann annehmen, daß vom allgemeinen Gebrauch eines Mittels in Apotheken bis zu seiner Eingliederung in die Pharmakopöen ein Zeitraum von 20 bis 50 Jahren verging ¹⁰⁾. Ein Wesenszug des Arzneibuches als eines retardierenden und bewahrenden Elements im Strom der wissenschaftlichen, merkantilen und propagandistischen Entwicklung auf dem Arzneimittelgebiet offenbart sich hier ¹¹⁾. Berücksichtigt man diese Tatsache bei der Benutzung von Pharmakopöen als Quelle zur Pharmaziegeschichte, so kann mit der Aufnahme von chemischen Arzneimitteln in die offiziellen Arzneibücher, etwa in die Londoner Pharmakopöe von 1618 ¹²⁾, eine Entwicklung als abgeschlossen betrachtet werden: in ihr treten chemische und galenische Arzneimittel gleichberechtigt nebeneinander auf. - Repräsentiert die 1597 in Augsburg erschienene Pharmakopöe in ihren wesentlichen Punkten den galenisch-hippokratischen Arzneischatz des späten 16. Jahrhunderts ¹³⁾, so war es mehr als 40 Jahre danach unumgänglich, der Pharmakopöe Augustana von 1640 eine 'Mantissa Hermetica' mit Rezepturen für Spiritus, Elixiere, Essenzen, Tinkturen, destillierte Öle, Balsame, Magisterien, Salze usw. hinzuzufügen ¹⁴⁾. Mit der teilweise wörtlichen Übernahme chemisch-pharmazeutischer Rezepturen von bedeutenden Chemiatrিকern, etwa Beguin oder Croll, in die Augsburger, später auch in die Nürnberger Pharmakopöe ¹⁵⁾, wurde offiziell eine Trennung zwischen den zwei Arzneiarten, galenisch und chemisch, vollzogen.

9) s. DARMSTAEDTER (1931), 70. Vgl. auch PARTINGTON II (1961), 164-165.

10) s. SCHRÖDER, G (1963), 103-110.

11) s. SCHMITZ (1960), 389.

12) s. SCHNEIDER (1966), 215-225.

13) s. HUSEMANN (1892), 571-572.

14) s. DARMSTAEDTER (1931), 71.

15) Vgl. SCHRÖDER, G. (1965), 139-148.

IV.1. Das 'Galenische Mittel' im 17. Jahrhundert

Was aber verstand man unter den galenischen Arzneimitteln? - Eine der Gedankenwelt der Paracelsisten eng verbundene allegorische Darstellung der galenischen und 'chemischen' Arzneimittel beschrieb im Jahr 1616 der französische Apotheker Jaques Pascal in einem 'Discours contenant la conference de la Pharmacie chymique, ou spagirique, avec la Galenique, ou ordinaire' ¹⁶⁾; zwei alte Frauen stellen darin die Pharmazie ¹⁷⁾ und die Chymie dar, deren hohes Alter ihre nötige Klugheit charakterisieren soll. Jede von ihnen hat ein kleines Mädchen zur Seite, Symbole für die Arzneimittel der Alchemie und Galenik. Das kleine Mädchen der Alchemie ist nackt, was die Reinheit (pureté) der chemischen Arzneimittel symbolisieren soll und trägt in der Hand zwei Phiolen. Die eine Phiole verkörpert die Magisterien und Extrakte, die andere stellt Elixier und Clyssus ¹⁸⁾ dar. Das die Pharmazie begleitende Mädchen trägt ein Gewand. Es hält in der Hand einen Zirkel, um zu zeigen, daß die Kompositionen und Mixtionen aus natürlichen einfachen Rohstoffen bereitet wurden. Diese waren nach der Auffassung Pascals unbearbeitet, nicht von ihren Körpern (corps) getrennt und ihre Kräfte (vertu) galten als begrenzt und eingeschlossen, was durch ein Krokodil noch deutlicher versinnbildlicht wird. Die vier Beine des Reptils bedeuten die vier Bereitungsarten in der Pharmazie: Coction, Infusion, Ablution (Auswaschen) und Trituration. Seine rauhe und harte Haut ist Sinnbild der auf diese Weise dargestellten Medikamente mit all ihren heimtückischen 'Qualitäten'. Ihre Zusammensetzung ist also amphibischer Natur, sie gehört teils zum Wasser, teils zur Erde; Wasser bedeutet die Reinheit, Erde aber das Fettige und Unreine. Dagegen hielt man die chemischen Kompositionen von der obigen Art sehr verschieden: denn sie wurden aus mehreren Essenzen bereitet, die bereits bearbeitet und vervollkommenet und dadurch homogen und gleichförmig waren ¹⁹⁾. - So sehr auch diese Allegorie zur spekulativen Über-

16) PASCAL (1616).

17) 'Pharmacie' und 'Galenique' sind hier gleichbedeutend im Gegensatz zur 'Spagirique' gesetzt.

18) Unter 'Clyssus' ist hier einfach eine Mischung beispielsweise von Flüssigkeiten zu verstehen, wie Pascal selbst erklärt (§. 7). Nach Ernsting hat das Wort verschiedene Bedeutungen und konnte u.a. auch für Quinta Essentia stehen. ERNSTING I (1770), 235.

19) PASCAL (1616), 3-6. Vgl. hierzu GOLTZ (1970), 169-200.

tragung auf aristotelische und alchemistische Denkbilder reizt, soll sie hier nur als Beispiel dafür dienen, wie bestimmend die Vorstellungen der Paracelsisten für die Trennung in chemische und galenische Mittel gewesen ist und, daß letzteres im ursprünglichen Sinne immer im Gegensatz zu den Arzneimitteln der Jatrochemiker gesehen werden muß.

Für die Zeit, in der zu den überlieferten Mitteln des Arzneischatzes die chemischen Arzneimittel offiziell hinzutraten, wurde in der 'Pharmacotheca publica et privata' ²⁰⁾ (1623) von Martin Pansa ²¹⁾ die galenischen und chemischen Arzneimittel getrennt aufgezählt. Wenn der Autor in seinem Buch in erster Linie die wesentlichen Merkmale nur der chemischen Mittel zusammenfaßte, nicht aber die der galenischen, so ist diese Haltung typisch für seine Zeit, in der eigentlich nur die neuen Arzneimittel einer Erklärung bedurften ²²⁾. Die überkommenen Präparate dagegen waren wohlbekannt, weshalb sich offenbar für diese eine Begriffsbestimmung erübrigte. Für eine historische Untersuchung ergibt sich daher das Problem allein aus der Gegenüberstellung der Arzneimittel beider Gruppen in einer getrennten Aufzählung von chemischen und galenischen Mitteln - wie bei Pansa - die wichtigsten Wesenszüge des galenischen Mittels zu finden und aufzuzeigen.

In seinem Buch setzte sich Pansa für die Verwendung von chemischen Arzneimitteln ein und verwendete in der Art der Scholastiker immer wieder Argumente der Gegenseite, um mit seiner Meinung zu überzeugen. An vielen Stellen zitierte er zu diesem Zweck u.a. Hippokrates und Galen ²³⁾.

20) PANSA I (1623), II (1622).

21) Martin Pansa, geb. 1580, Doktor der Philosophie und Medizin, war Stadtarzt in Annaberg in Sachsen. Nach Thiele war Pansa ein "praktisch angelegter Mensch" und seine Gegenüberstellung der beiden Arzneimittelgruppen, scheint nach Thieles Meinung besonders für die Erkennung der damaligen Vorstellungen geeignet zu sein. S. THIELE (1921), 348-356.

22) Viele Pharmakopöen aus dieser Zeit wiesen zwar schon im Titel auf die inzwischen übliche Trennung des Arzneischatzes in galenische und 'chemische' Mittel hin, aber ihre Autoren behandelten die beiden Arzneistoffgruppen nicht in getrennten Abteilungen und so konnte dort nicht ohne weiteres festgestellt werden, welche Komposita galenisch, welche chemisch genannt wurden. Beispiele hierfür sind etwa Arnold Weickards 'Thesaurus pharmaceuticus galeno-chymicus ...' (1626) oder das 'Dispensatorium Galeno-chymicum...' von Peter Uffenbach, das fünf Jahre später erschien; ebenso die Pharmacopoea Loevardiensis Galenico-Chymica. WEICKARD (1626), UFFENBACH (1631), Pharmacopoea Loevardiensis (1687).

23) PANSA II (1622) [B IV v], [C I r], 9.

Im ersten Buch der 'Pharmacotheca' ist ein Kapitel den galenischen und ein zweites den chymischen Arzneimitteln gewidmet; die in beiden genannten Mittel stellen eine Auswahl dar. Der Anfang des Kapitels über die galenischen Mittel enthält die Aufforderung "praeparata utilia". Für Pansas Haltung den galenischen Mitteln gegenüber ist bezeichnend, daß er den Abschnitt mit einer Mißbilligung der "unnötigen" Arzneimittel begann. So wandte er sich gegen den Gebrauch von Exkrementen, wie "Kensekot, Mäusekot, Hundskot" usw. in der Therapie. Wenn wohl auch niemand auf die Idee kam, diese Stoffe den galenischen Mitteln zuzuzählen, so wurde die versteckte Polemik Pansas an dieser Stelle sicher verstanden, zumal er die Galenisten nie offen angriff und u.a. auch zustimmende Sätze über die galenischen Mittel in seinem Buch äußerte ²⁴). - Am Anfang der Liste der galenischen Mittel stehen die Simplicia und zwar zuerst Metalle und Mineralien, sowohl "cruda" als auch "praeparata". Es folgen "Artzneyische Erden" wie Ambra, Bolus und verschiedene Terra sigillata. "Artzneyen, so aus dem Meer und Wasser" kommen, sind u.a. Korallen, Perlen, Perlmutter, Walrat und Bernstein. Von Tieren und Tierteilen wird eine große Anzahl aufgezählt und über mehrere Seiten hin zieht sich die tabellarische Aufzählung der pflanzlichen Drogen wie Wurzeln, Kräuter, Blumen, Samen, Früchte, Rinden usw. Unter der Überschrift "Weichende und purgirende stück" sind pflanzliche Stoffe wie Aloe, Manna, Rhabarber und erstmalig auch verschiedene Composita genannt. Bemerkenswert ist hier die sich anschließende Aufzählung von zwei chemischen Stoffen: 'Antimonium' und 'Flores Tartari'. Dem nächsten Abschnitt, der verschiedene "Specereyen" enthält, folgt die Liste einiger mit Essig, Salz, Zucker oder Honig konservierter "eingemachter Sachen", wobei es sich wiederum um ausschließlich pflanzliche Stoffe handelt. Auch bei "Confect, Küchlien und Morselln" sind pflanzliche Drogen die wesentlichen Bestandteile. Die Aufzählung der "gemeinen Oliteten" etwa Süßmandelöl, Leinöl, Senföl oder "Eyerdotteröl" umfaßt vor allem die durch Auspressen gewonnene Substanzen ²⁵). Der nächste Abschnitt zählt Sirupe, Säfte und Latwergen auf, hier wird auch der Theriak genannt. Ein Abschnitt über Salben und Pflaster schließt sich an und die Aufzählung der galenischen Arzneimittel endet mit einer lan-

24) PANSAS II (1622), [B 4r]: "...dadurch aber keines weges die Galenischen Mittel ausgemustert oder verachtet werden / dieweil sie auch zu seiner zeit ihren Nutz und Lob haben".

25) Dagegen sind die ätherischen Öle, welche durch Destillation gewonnen wurden als 'Führnehmiste distillirte öhle' unter den 'Chymischen Arzneien' aufgezählt.

gen Liste über einfache destillierte Wässer²⁶⁾.

An dieser Zusammenstellung ist besonders auffällig, daß Pansa zu den galenischen Mitteln die Simplicia der drei Naturreiche zählte. Das zweite, wesentliche Merkmal ist die Aufnahme der einfachen destillierten Wässer, obwohl damals die 'Destillierkunst' eine Domäne der 'Chymiker' war und auch Pansa darin eine "Kunst von den Alchymisten" sah²⁷⁾. Schließlich ist hervorzuheben, daß zu einer Zeit, wo noch der Kampf der Galenisten und der Paracelsisten um die Verwendung von Antimon in der Medizin Zündstoff lieferte, die dokumentarlose Deklaration von Antimon als galenisches Mittel eine bemerkenswerte Erscheinung darstellt.

Wenn man andererseits die 'Chymischen Arzneyen' genauer betrachtet, so handelt es sich bei ihnen zu einem geringen Teil um Mittel aus Mineralien und Chemikalien; der weitaus größere wurde aus einigen tierischen und vor allem pflanzlichen Stoffen gewonnen.

Die Liste dieser Arzneimittelgruppe wird mit den "Köstlichen Wassern" eröffnet und enthält sowohl wässrige als auch spirituöse Destillate. Außerdem gehören einige Mineralsäuren wie "Salzgeist" oder "Vitriolgeist" in diese Reihe. Als Beispiel mögen die hier genannten "Schlagwasser" dienen, zu denen Pansa in seinem zweiten Buch eine Sammlung von Rezepturen vorlegte²⁸⁾. In den zwölf Vorschriften für arzneiliche Wässer, die vor allem bei Apoplexie und Epilepsie angewendet wurden, sind als Bestandteile ausschließlich pflanzliche und tierische Stoffe genannt, Chemikalien spielen keine Rolle. Neun Wässer, also der größte Teil, wurden durch Destillation hergestellt, nur drei durch Mazeration.

Aus der Gegenüberstellung von chymischen und galenischen Mitteln folgt, daß als Kriterium für die Zuordnung der Arzneimittel zu den beiden Gruppen auf der einen Seite nicht deren Bestandteile an Chemikalien und auf der anderen an tierischen und pflanzlichen Stoffen wesentlich war, sondern vor allem die Methoden bei der Bereitung der Arzneien eine hervorragende Bedeutung hatten. Dem kranken Menschen sollte die Aufnahme der heilenden Arznei dadurch erleichtert werden, daß das Herauslösen des Wirkstoffes aus dem ihn umgebenden Arzneikörper, dem 'Unreinen', wei-

27) PANSA II (1622), 23.

28) PANSA II (1622), 41-54.

testgehend vorbereitet bzw. durchgeführt wurde²⁹⁾. Von diesem Wirkstoff der Arzneien ist bei Pansa immer wieder die Rede, wobei nicht ganz klar wird, ob es sich dabei um eine körperliche Substanz handelt oder um ein mehr geistiges Prinzip. Es wäre daher falsch, diesen Stoff als wirksamen Bestandteil in unserem heutigen Sinne zu bezeichnen³⁰⁾. Pansa hat für ihn die verschiedensten Namen: wie "Kraft und Tugend"³¹⁾, das "natürliche beste feuchte"³²⁾ oder die "forma specifica"³³⁾.

Bei der Gewinnung der 'forma' fiel der Destillation eine hervorragende Stellung zu. Sie gab die Möglichkeit, die "reinen subtilen und durchdringenden Substanz und Wesen..."³⁴⁾ zu gewinnen. Darin ist das Charakteristische eines 'chemischen' Mittels zu sehen. Das galenische Mittel enthielt dagegen sowohl 'reine' als auch 'unreine' Arzneistoffe, 'forma' und 'materia' in sich vereinigt³⁵⁾. Nicht in der für seine Herstellung nötigen Grundsubstanzen lag also der die Wesensart des Arzneimittels bestimmende Unterschied; es wurden sowohl pflanzliche und tierische Stoffe als auch Mineralien verwendet. Die Vorstellung jedoch, daß der isolierte Wirkstoff die Wesensart des Arzneimittels bestimmte, verdeutlicht sich auch bei der Einordnung des Antimons durch Pansa. Vitrum Antimonii und Antimonmetall als unbearbeitete Körper wurden von Pansa als galenische Mittel angesehen, während die durch chemische Operationen erzeugten Antimonialien, etwa Flores Antimonii oder Tinctura Antimonii als 'chemische' Arzneien betrachtet wurden³⁶⁾.

29) PANSa II (1622), [C4r], [D4v-E1r]; [E1v-E2r]: "...sonder diß ist meine Meynung / daß die Krafft der Artzney in den Materialibus tieff verborgen liege:/ und daß man sie zuvor wol praepariren müsse / wil man anders was löbliches damit außrichten / und die schweren Kranckheiten damit vertreiben".

30) Zur Materialisierung des 'Prinzip'-Begriffes vgl. KONKELE (1971), 9-29.

31) PANSa II (1622), [C4].

32) PANSa II (1622), 9.

33) PANSa II (1622), [C4r].

34) PANSa II (1622), 8.

35) Ein Vergleich mit Croll's Auffassungen zeigt, daß dort die "wahre Medicin" eingeschlossen war in Schalen und Hülsen, der Mandel und ihrem Kern vergleichbar. Zu des Galen Zeiten hätte man "die Hülsen und Rinden von dem Kern nicht unterscheyden" können. CROLL (1629), 40, 56-57.

36) PANSa II (1622), [D2r]: "So pflügen auch das vitrum Antimonii auch etliche Galenici mit der specie liberantis und eingemachten Zucker zuvermischen / und in peste an stat eines Vomitifs einzugeben... Nu kan ein jeder leicht verstehen, welches Theil dem Zweck am nechsten sey / ob nicht dasjenige Antimonium, welches fleissiger und höher aus dem groben Vitro gebracht wird / und noch mehr feces hinter sich lest / dem

Allerdings hielt Pansa die durch Destillation erzeugten Produkte nicht durchweg für 'chemische' Arzneien. Wässerige Destillate aus Pflanzen zählte er zu den galenischen Mitteln. So enthält seine Liste 58 aus Pflanzen bereitete destillierte Wässer. Bei den 'chemischen' Mitteln handelt es sich dagegen entweder um destillierte Komposita, oder um weinige und spirituöse Destillate oder um Mineralsäuren. - In der Deklarierung der pflanzlichen destillierten Wässer als galenische Mittel zeigt sich eine Entwicklung, wie sie über hundert Jahre später bei C. Neumann klarer erkennbar wird: Dieser sah die allein aus Pflanzen bereitete Arznei als galenische Mittel an³⁷⁾; ohnedies wurde den pflanzlichen Stoffen weniger Wirkkraft zuerkannt als den chemischen Stoffen³⁸⁾.

Pansa hat vor allem durch einen Diskurs von den 'chemischen' und 'galenischen' Arzneien, den er seinem zweiten Buch voranstellte zu einer Charakterisierung der beiden Arzneimittelgruppen beigetragen. Dabei herrschte die Idee vor, daß bei den 'chemischen' Mitteln der reine Wirkstoff durch verschiedene Operationen von allem Überflüssigen und Unreinen getrennt werde. Die Gegenüberstellung von 'forma' und 'materia' erinnert im übrigen an den Paracelsistenstreit, bei dem die Virtus der Stoffe ein wesentliches Thema waren³⁹⁾. Das 'chemische' Mittel enthielt demzufolge den arzneilichen Wirkstoff im besonderen Maße, bei den 'galenischen' Mitteln dagegen handelte es sich um homogene Körper, in denen der Wirkstoff in allen Teilen verteilt war, da die Galenisten eine Trennung der Körper in Reines und Unreines als unsinnig verwarfen. In folgerichtiger Anwendung seiner Vorstellung zählte Pansa unbearbeitete Simplicia wie pflanzliche und tierische Drogen, die Mineralien oder das unbearbeitete Antimon zu den galenischen Mitteln. Während er die 'chemischen Mittel' ausführlich definierte, blieb seine Charakterisierung der galenischen vor allem auf die Aufzählung verschiedener Simplicia und Composita beschränkt. Bei der Gegenüberstellung der beiden Arzneimittelgruppen ging er zudem nicht auf die Wortbedeutung ein und stellte darüberhinaus auch nicht den geistigen Bezug des galenischen Mittels zur konservativen Medizin her. Offenbar wirkte die Zeit des Paracelsisten-

jenigen / welches also von den rohen Mineral gegossen und geschmeltzt wird / bey weitem vorzuziehen sey".

37) Vgl. S. 120.

38) PANSA II (1622), [C1v]: ... wird darvor gehalten / daß itziger Zeit die Kräuter / wegen der abnehmenden Natur / viel schwächer und unkreftiger werden als vor Zeiten".

39) Vgl. hierzu GOLTZ (1970).

streites so stark nach, daß sich eine formulierte Verbindung von Paracelsisten und 'chemischen' Mitteln bzw. Galenisten und 'galenischen' Mitteln erübrigte.

War der Begriff 'Galenisches Mittel' in Pansas Buch vor allem durch seine Vorstellung vom 'chemischen' Mittel geprägt, so muß eine auf die Tradition der verschiedenen medizinischen Grundvorstellungen abzielende Abhandlung diesen Begriff deutlicher umreißen können. Ein Beispiel für eine Gegenüberstellung der 'Medicamenta Hippocratico-Galenica' und der 'Medicamenta Hermetico-Paracelsica' aufgrund überlieferter, an bestimmte Autoren gebundene Rezepturen, findet sich in der 'Officina Jatraca' ⁴⁰⁾ des Tübinger Medizinprofessors Samuel Hafenreffer aus dem Jahre 1653. Man hätte zwar hoffen dürfen, hier nähere Hinweise für eine schärfere Definierung des galenischen Mittels zu erhalten, doch zeigt sich gerade hier die ganze Fragwürdigkeit und Unsicherheit eines solchen, streng trennenden Vergleichs.

Samuel Hafenreffer (1587 - 1660) würdigte in der Dedikation seines Buches die Verdienste von Hippocrâtes und Galen ebenso wie die des sagenhaften 'Hermes Trismegistus', und seiner Nachfolger, der 'Chymici', die durch Trennung des Reinen vom Unreinen viele noch wirksamere Heilmittel nachgewiesen hätten. Besondere Erwähnung und Hervorhebung erfährt in diesem Zusammenhang auch Paracelsus. Weiter formulierte der Autor die damals herrschende Meinung, daß durch "völliges Vermischen" von 'chemischen' mit 'galenischen' Mitteln die arzneiliche Wirkung der Stoffe geschwächt würde ⁴¹⁾. Möglicherweise liegt hierin ein Grund für den Versuch, eine Gegenüberstellung beider Arzneimittelgruppen zu wagen.

Nachdem Hafenreffer im ersten Teil des Buches ausschließlich Purgantien behandelte, führte er im zweiten Teil Arzneimittel mit Wirkung auf die sieben hauptsächlichlichen Körperteile auf, wobei er nach altem Vorbild a capite ad calcem vorging. Diese ersten beiden Teile seines Werkes sind graphisch so aufgebaut, daß die Buchseiten in der Mitte geteilt sind und sich auf der linken Seite die 'galenischen' Mittel

40) HAFENREFFER (1653). Titelblatt s. Abb. 4-S. 108.

41) HAFENREFFER (1653), [a7v]: "... tantisque Galenicorum Chymicorumque medicamentorum farragine turbarentur, tandemque plane confunderentur, frangerenturve ..."

JATRICA,

Continens

PHARMACA SELECTA HIPPO-

cratico - Galenica, & Hermetico-
Paracelsica, juxta Morborum seriem, causa-
rumque Indicem disposita &
condita

Per

SAMUELEM
HAFENREFFERUM,
Philos. & Medicinæ in Academia
Patriæ Professorem Ordina-
rium.

Ulmæ,

Apud BALTHASAR ZÄHNIGERUM

Anno 1653.

Abb. 4: Titelblatt von Hassenreiffers
'Officina Jatrlica', (Ulm 1653)

4

OFFICINA

Etque materiam morbidam peccantem
excernere consueverunt, vel per vomitum,
aut vomitiva eccoprotica, primam regio-
nem corporis, purgantia aut evacuantia.

Hippocr. Gal. Hermet. Parac.

Gal. hier simpl. & comp. gilla aut salitr. Parac.

Nicol. pil. assietet vomit. rupt. fude. Rul.

aggres. vin. fl. antimi. simpl. Croll.

aleophang. Arab. & correcti.

Avic. stomach. vomit. Relicb. Conr.

Mes. d. tribus extr. Hell. nigr. Rul.

aloë lota aq. benedicta

Ruffi. d. massische extr. aloës cum

Nicol. oxymel. citramque rhab.

scyllitic. samibuc.

angu. cyclam. & ebul.

Mes. de stransia majus. esal.

Per S cecum vel Catardica Inferiora.

Hip. ioc. Gal. Hermet. Parac.

Incer diacass. e mann. specificeum purgans Parac.

ii. extr. cass. simpl. manna merc. aut Croll.

Nicol. el. d. succ. ros. & compof. aquila cel. Querc.

diaprun. solut. panchymag. Croll.

lenitiv. extr. scammon.

pil. bened. laxat. Pbab.

syf. d. Rul. fol. mecb.

sen. etotum metall.

Abb. 5: Beispiel für die Einteilung in
'Hippokratisch-Galenische' und
'Hermetisch-Paracelsische' Mit-
tel in der Officina Jatrlica.

untereinander finden, während rechts die für die gleichen Krankheiten indizierten 'chemischen' Mittel stehen. Es handelt sich dabei immer nur um die Nennung der Präparatenamen, während Zusammensetzung und Bereitung der Rezepturen nicht angegeben werden. Als Beispiel mögen die Mittel zur Purgierung der "prima regio" des Körpers ⁴²⁾ dienen. An erster Stelle der hippocratisch-galenischen Liste stehen die *Hiera simplicia* und *Hiera composita* des Galen. Es folgen drei verschiedene Pillenvorschriften nach Nicolai: *Pilulae assaireth*, *Pululae aggregativae*, *Pilulae aloephanginae*. Avicenna ist mit zwei Mitteln vertreten: *Pilulae Arabicae* und *Pilulae stomachicae*. Es folgen *Pilulae de tribus solutivis* und *Pilulae aloe lota* (Mesue) und *Pilulae de mastiche*, offenbar hier nach Vorschrift des Ephesers Menius Rufus ⁴³⁾. Die Liste schließt mit *Oxymel umtrumque scylliticum*, *Unguentum de cyclamine* (Nicolai) und ebenfalls einer Wurmsalbe nach Vorschrift des Mesue: *Unguentum de artanita maius*. - Demgegenüber stehen bei gleicher Indikation die 'Hermetico-Paracelsica', beispielsweise *Sal vitrioli* des Paracelsus - das spätere *Gilla Theophrasti* ⁴⁴⁾, oder die von Oswald Croll als Kathartikum empfohlenen *Flores Butyri Antimonii* und *Flores Antimonii correcti* ⁴⁵⁾. Auch das vermittels *Crocus metallorum* bereitete *Aqua Benedicta* von Martin Ruland stellte Hafenreffer in diese Reihe.

Bei den einzelnen Rezepturen sind jeweils die Verfassernamen abgedruckt. Auf den linken Buchseiten mit den hippokratisch-galenischen Mitteln finden sich bekannte Namen wie Avicenna, Mesue, Galen selbst, Alexander von Tralles ebenso wie unbekanntere. Es handelt sich durchweg um Anhänger Galens oder der Araber wie Giovanni Manardi (1462 - 1536), der 1515 die *Ars medicinalis* des Galen veröffentlichte oder Bartolomeo Varignana, Verfasser von Kommentarien zu Schriften von Galen und Avicenna ⁴⁶⁾. Es sind Verfechter der Tradition, so die Schöpfer

42) HAFENREFFER (1653), 4. S. Abb. 5, S. 108.

43) Hafenreffer verwendete die Abkürzung 'Ruffi'; bei der Entschlüsselung der Abkürzungen ergaben sich manche Unklarheiten.

44) S. CROLL (1629), 121.

45) CROLL (1629), 130-132.

46) Weiter finden sich hier Verkünder klassischer Heilmittellehre wie Philagrios, der 360 v. Chr. als Arzt in Thessalonich wirkte; als Vertreter der Araber der auf Galen aufbauende Abu Jussuf ben Ishq el-Kindi (Alkindus) oder Zeitgenossen von Paracelsus, wie Pietro Andreas Mattioli, ebenfalls griechischer Tradition verbunden.

berühmter Arzneibücher Valerius Cordus und Adolf Occo⁴⁶⁾. - Auf den gegenüberliegenden Seiten mit den 'Medicamenta Hermetico-Paracelsica' liest man als Verfasser der Rezepte entweder den Namen des Paracelsus selbst oder diejenigen berühmter Paracelsisten wie Croll, Mynsicht, Quercetan. Hier findet sich der Chemiater Johannes Hartmann neben dem sagenhaften Basilius Valentinus, dem apokryphen Verfasser des 'Triumphwagen des Antimon' und andere mehr.

Zu einer Zeit, in der sich Galenisten und Chemiatriker gegenüberstanden, mag es also nicht schwer gewesen sein, zwischen 'chemischen' und 'galenischen' Mitteln zu unterscheiden. Zunächst scheint es so, daß der Verfassersname allein genügte, das betreffende Arzneimittel einer der beiden Gruppen verbindlich zuzuordnen. Dieser Eindruck kann aber nicht vertieft werden, denn die Namen einiger Autoren treten teilweise auf beiden Buchseiten auf, etwa bei Mitteln von Hadrian Mynsicht. Seinen Namen liest man zwar vor allem bei den hermetisch-paracelsischen Mitteln, aber auch bei einigen galenisch-hippokratischen Mitteln deutet sein Namenszeichen auf seine Verfasserschaft. Natürlich könnte hier eingewendet werden, daß Mynsicht, zwar Chemiater, auch galenische Mittel in seinem 'Thesaurus' gesammelt hat. - Hafenreffer ordnete in seinem Buch mit Recht auch Hartmanns Oxymel diureticum, ein aus pflanzlichen Drogen einfach zu bereitlendes Präparat, unter die galenischen Mittel ein⁴⁷⁾. - Betrachtet man aber die hier nach Mynsicht genannten 'galenischen Mittel' genauer, so liegt der Fall anders. Es handelt sich dabei um die Vorschriften zu Pilulae catholicae, Pilulae proprietatis, Sirupus pantagogus, um Electuarium de scorzonera, Electuarium stomachicum, Confectio pretiosa und Morsuli Regii⁴⁸⁾. Die Bestandteile dieser Rezepturen stellen keineswegs nur Cruda und Simplicia, also pflanzliche oder tierische Drogen oder einfache chemische Stoffe dar, sondern setzen sich aus teilweise recht aufwendig hergestellten Arzneimitteln zusammen. Fast jedes der oben genannten und als galenische Mittel deklarierten Rezepte beinhaltet eines oder mehrere Ingredienzien, die als chymische Mittel bezeichnet werden müssen; so enthalten die Pilulae

47) HAFENREFFER (1653), 5. - Die Vorschrift im ZEDLER (Bd 25 (1740) Sp. 2562) nennt als Bestandteile 5 Wurzelndrogen, 5 Kräuter, 2 Samendrogen und 2 Blütendrogen aus denen mit Honig, Meerzwiebeleßsig und Wasser durch Ausziehen und Kochen das Präparat bereitet wurde.

48) HAFENREFFER (1653), 3, 9, 12.

catholicae auch Tartarus vitriolatus und Spiritus Vitrioli⁴⁹⁾. Bestandteile des Electuarium de Scorzonera sind u.a. Sal Absinthii und Tinctura corallorum rubrum. (Die rote Korallentinktur von Mynsicht⁵⁰⁾ reihte Hafenreffer als Roborans sehr richtig auf der Seite der 'Hermetico-Paracelsica'⁵¹⁾ ein, da die Tinkturen typische chemiatriische Arzneimittel darstellten⁵²⁾). Auch in den Confectiones pretiosa sind 'chemische' Mittel wie Tinctura Corallorum vera, Magisterium Perlarum und Aurum potabile enthalten⁵³⁾. Ebenso enthalten die Morsuli Regii⁵⁴⁾ mit Magarita Trochiscata⁵⁵⁾ und Magisterium Corallorum⁵⁶⁾ jatromische Mittel.

Diese Rezeptbeispiele von Mynsicht können in der 'Officina jatraca' auch auf andere Autoren erweitert werden. Sie zeigen, daß es Hafenreffer Schwierigkeiten bereitete, die verschiedenen Rezepturen als 'galenische oder 'chemische' einzustufen. Manches Mittel erscheint deshalb sowohl

49) MYNSICHT (1682), 187.

50) Nach der Vorschrift von Mynsicht wurden rote Korallen mit Spir. mellis "per se prius spagyricè, et quidem sine igne calcinata" solange extrahiert, bis alle Farbe aus den Korallen entwichen war. Dieses Mazerat wurde dann im Marienbad abgezogen und aus dem verbleibenden Rückstand mit Alkohol eine Tinktur bereitet. MYNSICHT (1646), 42.

51) HAFENREFFER (1653), 12.

52) ausführlich dargestellt bei KRÜGER (1968).

53) Aurum potabile galt als auserlesene chemische Arznei und in Mynsichts 'Thesaurus' wird es in der 1. Section neben Unicornu minerale und Arcanum duplicate unter der Überschrift "de medicamentis Chymicis selectis et alijs pretiosis" genannt. MYNSICHT (1646), 7.

54) MYNSICHT (1646), 170.

55) Zur Herstellung der Margarita Trochiscata nach Mynsicht wurde das gereinigte "Saltz von weissen orientalischen Perlen" mit "Meyenthauenwasser, welches vom Weitzen" abgenommen worden war, vermischt. Die Mischung mußte dann tropfenweise mit Spir. vitrioli versetzt werden, der sich bildende Niederschlag - vor allem wohl CaSO_4 - wurde als Magisterium margaritarum bezeichnet. Daraus wurden die Trochisken angefertigt. MYNSICHT (1682), 55.

56) Magisterium Corallorum rubrum wurde hergestellt, indem getrocknete Rosenblätter mit destilliertem Weinessig extrahiert und rote Korallen hinzugegeben wurden. Durch Zugabe von Spiritus vitrioli bildete sich ein Sulfatniederschlag, der getrocknet das Magisterium ergab. MYNSICHT (1682), 48.

bei den 'Hippocratico-Galenica' als auch bei den 'Hermetico-Paracelsica', beispielsweise das Elixier vitae majus von Quercetanus ⁵⁷⁾.

Da die Paracelsisten von Anfang an die überkommenen Rezepturen mit ihren 'philosophischen Mitteln' versetzt hatten, wurde die strenge Zweiteilung in 'galenische' und 'chemische' Arzneimittel überhaupt fraglich.

-
- 57) HAFENREFFER (1653), 10, 12. - Das Elixier Vitae majus enthielt nach Vorschrift des Quercetanus 56 pflanzliche Drogen, die zusammen mit Zucker, Honig, und Spiritus in einem hermetisch verschlossenen Gefäß 8-- 10 Tage putrefiziert wurden. Die Mischung wurde danach in eine Moschus, Ambra und Crocus enthaltende Vorlage destilliert. Während der Destillation wechselte man die Vorlage mehrere Male und erhielt so verschiedene Fraktionen. Aus dem Destillationsrückstand war ein Salz zu gewinnen, das den gemischten Destillaten zugefügt wurde; zum Schluß wurde das ganze nochmals einer Destillation unterzogen. - Vergleicht man die entsprechenden Vorschriften für dieses Mittel in der 'Pharmacopoea reposita' des Quercetanus von 1607 mit der deutschen Übersetzung von Johann Adolph Ringelstein aus dem Jahre 1625, so erklärt das fast die ambivalente Einordnung dieses Arzneimittels durch Hafenreffer und ist darüberhinaus symptomatisch für den ganzen Komplex der Trennung in galenische und chymische Mittel. Die teilweise alchemistische Terminologie von Quercetanus ist an wesentlichen Stellen durch Ringelstein in eine höchst unpathetische und allgemeinverständliche Sprache übersetzt worden. So wurde aus Elixier Vitae majus das "groß Guldenwasser"; bei Quercetanus mußte das Ansatzgefäß "Hermeticè" verschlossen werden, bei Ringelstein jageden sollte es nur "also vermacht" sein, "Daß der geringste Geruch darauß nicht kommen möge". Die zehntägige Mazeration des Drogenansatzes umschrieb Quercetanus als Putrefikation, bei Ringelstein lautete die Angabe höchst lakonisch, daß das Ansatzgefäß "zehn Tag in einen warmen Roßmist gesetzt" werden sollte (Vgl. QUERCETAN (1607), 55-55; und (1625), 18-20). - Allein die verschiedenen Lesearten lassen verschiedene Interpretationen zu und es ergeben sich hier Parallelen zu einer ähnlichen Mazeration, die in 'Des getreuen Eckart ungewissenhafter Apothecker' beschrieben wurde und über deren Wesen auch dort keine endgültige Klarheit herrschte. Es handelt sich dabei um eine sich über mehrere Tage hinziehende Mazeration von Ätherischen Öl-Drogen in verschlossenen Gläsern, die in der Sonnenhitze durchgeführt wurde. Wenn auch das Endprodukt eine "veram Quintam Essentiam" genannt wird, so herrschten letztlich doch verschiedene Meinungen über die Natur desselben, denn es heißt weiter: "Wir nennen manchmal der gleichen Sachen Galenische Arbeiten / und sind im Untersuchen gewiß Ausarbeitung der wahren Chymie ...". [ETTNER] (1700), 1121.

Allenfalls wäre noch eine Dreiteilung möglich gewesen, in der man die Vermischungen als dritte Arzneimittelgruppe hätte aufführen können. Hafenreffer deutete die Problematik der Einteilung auch an und wies darauf hin, daß schon seit längerem "Galenische Dosen" zusammen mit 'chymischen' verordnet würden, die durch Erfahrung erprobt wären. Obwohl er im Vorwort angab, die entsprechenden Vorschriften zusammenfassen zu wollen⁵⁸⁾, berücksichtigte er in seinem Buch diese speziellen Rezepturen nicht konsequent, weil ihm ein solches Unternehmen unmöglich war,

Das Verfassen der Rezeptvorschrift durch einen der Tradition verpflichteten 'Dogmatiker' und die Zusammensetzung der Rezeptur reichen also als Kriterien des galenischen Mittels nicht aus. Als dritter Orientierungspunkt für die entsprechende Zuordnung in das Zweierschema muß auch der Herstellungsvorgang bei der pharmazeutischen Rezeptur eine Rolle gespielt haben. Eine Antwort kann die Liste der beiden von Hafenreffer zusammengestellten Arzneimittelgruppen geben. Im dritten Teil der 'Pharmaceutica Jatrix' mit der Überschrift 'De Formulæ Medicamentorum Hippocratico-Galenicorum' sind in alphabetischer Ordnung folgende Arzneiformen und pharmakologische Arzneimittelgruppen aufgeführt:⁵⁹⁾

Apozema ⁶⁰⁾	Cucupha ⁶³⁾
Candelae ⁶¹⁾	Defrutum ⁶⁴⁾
Cataplasma	Eclegma ⁶⁵⁾
Cauteria ⁶²⁾	Electuarium

58) HAFENREFFER (1653), [a7v-a8r]: "Licet etiam Galenicorum Doses jam dudum a plurimis ... placuit tamen, et Chymicorum adjicere, quas jam et ipsa longe comprobavit Experientia ...".

59) HAFENREFFER (1653), 72-74.

60) ERNSTING setzt Apozema gleich Dekokt. ERNSTING (1741), 64.

61) Räucherkerzen

62) nach KRAUS handelt es sich um Brennmittel und schnell wirkende Atzmittel. KRAUS (1831), 172.

63) eine "Kräutermütze", d.h. "eine Mütze von wohlriechenden und Nerven stärkenden Kräutern ... die beständig auf dem Haupte ... getragen werden muß, die entweder das Haupt, oder das Gedächtnis und die übrigen innere Sinnen zu stärken" hatte. ERNSTING II (1770), 293.

64) "Defrutum heist ein Most, welcher halb oder bis zum 3ten Theile eingesotten ist" ERNSTING (1741), 281.

65) ein dicker Saft; bei ERNSTING ist 'Eclegma' gleich 'Looch' ERNSTING (1741), 293.

Emplastrum	Pulvis
Epithemata ⁶⁶⁾	Sapa ⁶⁹⁾
Fomenta ⁶⁷⁾	Scuta ⁷⁰⁾
Julapium	Semina
Litus ⁶⁸⁾	Synapism ⁷¹⁾
Olea	Syrupus
Potio	Unguentum

Am Schluß des Buches finden sich in einem Index außer den oben genannten noch folgende 'galenische Mittel':

Apophlegmatismi ⁷²⁾	Opiata
Balneum	Peßi ⁷⁷⁾
Caputpurgia ⁷³⁾	Pilulae
Clysteres	Sacculi
Collyria ⁷⁴⁾	Sternutamenta ⁷⁸⁾
Dentifricia	Suppositoria
Embrocha ⁷⁵⁾	Tabulae ⁷⁹⁾
Errhina ⁷⁶⁾	Tragemata ⁸⁰⁾
Gargarismata	Thermae ⁸¹⁾
Infessio	Trochisci

- 66) Umschlag; es wird zwischen E. humidum, E. calidum und E. siccum unterschieden. ERNSTING II (1770), 1220.
- 67) warmer Umschlag; entspricht Epithema calidum. ERNSTING II (1770), 1220.
- 68) linimentähnliche Zubereitung; ERNSTING bezeichnet es als "Schmierwerk aus Geistern oder Spiritus, die Glieder damit zu schmieren". ERNSTING II (1770), 1324.
- 69) "Sapa, meist ein Wein, davon der dritte Theil eingekocht worden ist, oder auch so man etwas anders bis zum 3ten Theile ein oder ausgekocht hat, wie z.E. einen Succum oder eine andere Colaturam, auch wird ein Rob darunter verstanden". ERNSTING (1741), 698.
- 70) Scutum nach KRAUS "grosses Brustpflaster, ein Magenpflaster". KRAUS (1831), 677.
- 71) Senfumschlag
- 72) Apophlegmatizans sind Schleim abführende Mittel, dazu gehören vor allem die Sternutatoria und Errhina. (Ernsting II (1770), 1102-1103) evtl. bestehen Beziehungen zu den Otica. s. SCHNEIDER II (1968), 61.
- 73) Caputpurgia, auch Cephalartica sind "Haupt reinigende Mittel". ERNSTING II (1770), 1145. Vgl. SCHNEIDER II (1968), 40-41.
- 74) ERNSTING gibt verschiedene Bedeutungen an, danach ist Collyrium: 1) eine "äusserliche Augenarznei", 2) eine "äusserliche Arznei", als Beispiel werden genannt: Küchlein, Zeltlein, Wundkegel, 3) bei den Alten sei das Wort gleichbedeutend mit Glans, Pessus und Suppositorium. ERNSTING II (1770), 1173-1174.
- 75) Es handelt sich hier um eine "kräftige flüssige Arznei", die tropfenweise bei inneren Erkrankungen z.B. Magenschmerzen auf dem Bauch eingegeben wurde. ERNSTING (1770), 1212.

Die entsprechenden Rezepte dazu haben eins gemein: Es handelt sich bei ihnen um Mittel, die durch Abdampfen, Mischen oder Kochen relativ einfach zu bereiten waren, ohne daß eine qualitative Veränderung beachtet wurde.

Anders dagegen bei den chemischen Mitteln, die am Schluß des Buches in einem 'Index Medicamentorum Chymicorum' erfaßt sind. Die Liste zählt einmal Arzneiformen im Sinne von Mitteln auf, die ganze Gruppen von Arzneimitteln repräsentieren etwa Elixiere, **Essenzen**, Extrakte, Magisterien, Tinkturen. Zum anderen stehen dazwischen auch immer wieder einzelne Arzneimittel etwa Aquil a coelestis, Aurum potabile, Camphora oleum, Crocus metallorum, Turbith minerale oder Laudanum. Alles Stoffe, bei deren Einordnung die Zugrundelegung der Prinzipienlehre und komplizierte Bereitungsverfahren Voraussetzung waren und bei denen es auf eine Änderung der Qualität ankam. Somit kann gesagt werden, daß die 'galenischen' Mittel sich schon damals auch durch ihre relativ einfache Bereitungsart von den 'chemischen' Mitteln unterscheiden und vor allem Mischen und Kochen eine Rolle spielten.

Will man galenische Mittel nach Hafenreffer definieren, so handelt es sich dabei:

- 1) um Mittel, die seit altersher verordnet und von den Galenisten und Arabisten aufgenommen, verändert oder neu entwickelt worden waren,
- 2) um Mittel, die teilweise auch von Chemiatern einer Veränderung unterworfen wurden. Da sie nicht nur pflanzliche und tierische Drogen und einfache Chemikalien sondern auch kompliziert herzustellende Präparate - wenn man so will Chemiatria - enthielten, ist eine Abgrenzung nicht mehr ohne wei-

76) Schnupfmittel, ERNSTING II (1770), 1221.

77) Pessus = "Mutterzäpfchen", ERNSTING II (1770), 1406.

78) Niesmittel, entsprechen bei ERNSTING Errhina, ERNSTING II (1770), 1463.

79) Nach ERNSTING sind Tabulae identisch mit Morsellen, ERNSTING (1741), 528.

80) Tragea, Tragema, Drageta, *Τραγημα*, ein Trisoneth oder Magenpulver, ERNSTING II (1770), 1480.

81) Die seit altersher bekannten Heilbäder, auch als Trinkkuren angewendet, gehören bei Hafenreffer zu den galenischen Mitteln!

teres möglich ⁸²⁾. Die Übergänge zwischen den 'chemischen' und 'galenischen' Mitteln waren daher fließend. Auf alle Fälle muß dabei aber als Kriterium die einfachere Herstellungsmethode als die Regel angesehen werden.

Mittelalterliche Herkunft und die einfache Herstellungsmethode waren auch in der 'Pharmacopoe royale' (1676) ⁸³⁾ die bestimmenden Faktoren des galenischen Mittels. Moyse Charat (1618 - 1698), Apotheker und Lehrer am Jardin des Plantes, der Verfasser dieser Pharmakopöe, beschrieb zunächst die Bereitung 'galenischer' Präparate und Composita und danach die der 'chemischen' Mittel, trennte also beide Gruppen räumlich voneinander. Während er die 'chemischen' Mittel bzw. die 'Pharmacie Chymique' sehr präzise definierte ⁸⁴⁾, wurde zwecks Begriffsbestimmung der 'Pharmacie Galenique' zunächst nur ein historischer Bezug hergestellt: Sie sei sehr alt und die Griechen, Römer und Araber hätten sie gekannt und ausgeübt. Durch Galen und seine Nachfolger vervollkommenet, werde sie bis heute sehr geschätzt ⁸⁵⁾. Erst an anderer Stelle ging der Autor dann auf die wesentlicheren Unterschiede der beiden Gruppen ein, nämlich die Herstellungsmethoden. Die 'galenische Pharmazie' trenne durch einfache Mittel die Teile, die ihr in irgendeiner Weise schlecht oder unnütz erschienen und begnüge sich mit Waschen, Infundieren, Kochen, Zerstoßen oder Mischen. Auch hier wird also die Einfachheit der Herstellungsmethoden hervorgehoben. Dagegen dringe die 'chemische Pharmazie' viel tiefer in das Innere der Mixta ein, um künstlich alle Teile

82) Auf das Phänomen der Vermischung der alten und neuen Mittel gingen in späteren Zeiten viele Autoren ein und sahen darin eine Entschärfung der Gegensätze zwischen den Vorstellungen der Galenisten einerseits und den Chemiatern andererseits. Vgl. S. 119. . Dieses Problem berührte auch G. Schröder in seinem Vortrag über die Arzneimittel der Galenisten und Spagyriker. Vgl. S. 99 Anmerkung 4.

83) CHARAT (1676).

84) CHARAT (1676), 2: "... que la Pharmacie Chymique doit estre définie, un Art qui nous enseigne à résoudre le corps mixtes, et par mesme moyen à diviser et à connoître les parties dont ils sont composez, pour en separer les mauvaises, et pour conserver et exalter les bonnes, et les unir lors-qu'il en est besoin. Dar, Dividit ut purget, purumque exalter, et arctet."

85) CHARAT (1676), 2: "On appelle Pharmacie Galenique, celle qui est fort ancienne, qui a esté connue et practiquée des Grecs, des Romains et des Arabes, qui a esté fort exaltée par Galien et par ses sectateurs, et qui est encore aujourd'huy beaucoup estimée."

zu trennen und sie von Unreinheiten zu befreien, die sinnlich allein nicht wahrnehmbar seien ⁸⁶⁾.

Bei der Abhandlung der destillierten Wässer, die Charat zu den chymischen Präparaten zählte, verteidigte er diese Einreihung folgendermaßen: Er hätte die einfachen Wässer zwar bei den galenischen Composita aufnehmen können, aber weil sich unmittelbar daran die zusammengesetzten Wässer anschließen würden, die mit größerer Kunstfertigkeit hergestellt werden müßten und sowohl einfache als auch zusammengesetzte Wässer bei der Herstellung sehr die Hilfe der chymischen Pharmazie benötigten, habe er sie zu den chymischen Mitteln gerechnet ⁸⁷⁾. Hier zeigt sich deutlich, daß eine verbindliche Vorschrift zur Einteilung in 'chemische' und 'galenische' Mittel nicht bestand, jeder Autor also nach Gutdünken verfahren konnte, und daß für eine Einteilung vor allem der Grad der 'Kunstfertigkeit' bei der Herstellung die größte Rolle spielte. Trotz der konsequenten Abtrennung der 'galenischen' von den 'chemischen' Mitteln in der Pharmakopöe zeigt sich letztlich doch die Relativität des Systems, wenn der Autor beispielsweise von dem großen Zusammenhang zwischen beiden Teilen der Pharmazie und der wechselseitigen Hilfe, die sie sich täglich geben würden, schrieb. Wichtig war, daß sowohl Galenika als auch Chemiatrika die Pflanzen, Tiere und Mineralien zur Grundlage hatten ⁸⁸⁾, eine wesentliche Übereinstimmung beider Arzneistoffgruppen in damaliger Zeit. Charat wies ferner auf Einheit und Ziel beider Teile der Pharmazie hin und gab ohne auf Details einzugehen an, daß die Chymie viele Instrumente und Mittel gebrauchte, deren sich auch die Galenik bedienen würde ⁸⁹⁾.

Einzelne Autoren propagierten sogar die Verbindung der beiden Bereiche 'Galenik' und 'Chemie'. So setzte sich Johann Jacob Manget (1652 - 1742) in seiner 'Bibliotheca pharmaceutico-medica' (1703) dafür ein.

86) CHARAT (1676), 597-598.

87) CHARAT (1676), 106.

88) CHARAT (1676), 597.

89) CHARAT (1676), 598.

Die pharmazeutischen Arbeitsgänge bestünden im Trennen des Nötigen vom Unnötigen, des Gröberen vom Feineren, von dem jenes dem 'galenischen' Bereich dieses dem 'chemischen' Bereich zugeteilt werden könne. Es erweise sich als besser, beide zu verbinden, weil sie ein und dasselbe Ziel verfolgten ⁹⁰⁾. Manget bekräftigte seine Vorstellungen, indem er die Arzneimittel beider Gruppen auf die gleichen Operationen zurückführte, sowohl die 'galenischen' als auch die 'chemischen' Mittel beruhten danach auf der Solution und der Coagulation ⁹¹⁾.

Wie sehr die Methoden der Galenisten und Jatrochemiker bereits integriert waren, kann auch in 'Neues Licht vor die Apotheker ...' (1690), einem Buch, das sich im wesentlichen auf Sylvius, Blancard und Willis stützt, nachgewiesen werden ⁹²⁾. Ein Teil trägt die Überschrift "Anleitung/wie etliche Chymische compositiones, derer sich auch die Galenici bedienen/sonderlich gemacht werden..." ⁹³⁾. Es wird berichtet, daß in der Alchemie herrliche Arzneien bereitet würden, die von den 'Galenici' aufgegriffen worden wären. Behandelt werden in dreizehn Abschnitten ausschließlich 'chemische' Arbeitsmethoden wie Destillieren, Sublimieren oder Präparieren chemiatrischer Arzneimittel wie Extrakte, Tinkturen oder Magisterien. Dabei ist für die Auswahl der behandelten chemiatrischen Methoden und Präparate in diesem Abschnitt nur ihre Verwendung auch durch Galenisten bestimmend.

Wie die Dinge in der Apothekerpraxis lagen, kann vielleicht auch die Meinung von Männern erläutern, die handwerklichen Aufgaben näherstanden als allen philosophischen Erörterungen. Ein Beispiel dafür könnte der 'Apothekerkunst Befleißene' Johann Zwinger sein, der sein Buch 'Der

90) MANGET II (1703), 550: "Necessario est praeparatio, ut fiat selectus particularum utilium ab in utilibus; duplex, grossior et subtilior, quorum illud Galenicis, hoc Chemicis tribuitur magis. Praestat et naec conjungere potius, uni eidemque fini debita ..."

91) Manget gab auch für die galenischen Präparate die damals als chemische Operation verstandene Solution und Coagulation an, was sehr die Angleichnung beider Disziplinen erklärt: "Si consideremus rationem formalem pharmaciae, Galenicæ et Chymicæ, utraque sane consistit in ~~διυκρίσει~~ et ~~διεκκρισει~~ quod vulgo solutionem et coagulationem vertunt, revera tamen potius unicè separationem utilium ab inutilibus notat." MANGET II (1703), 550.

92) Es handelt sich hier um die deutsche Übersetzung des holländischen Textes von Johann Schreyer.

93) Neues Licht vor die Apotheker (1690), 487.

mitleidige, Gewissenhafte Apotheker' (1699) im weiteren Titel bescheiden als "ohnmaßgebliches Project", bezeichnete ⁹⁴⁾. Zwinger, dem offensichtlich das 'Neue Liecht' als Vorlage gedient hatte, beschrieb die verschiedensten Arbeitsmethoden - chemische wie Amalgamieren, Kalzinieren, Rektifizieren und mechanische wie Alkoholisieren, Schaben oder Zeltchengießen - ohne besondere Unterscheidung alphabetisch geordnet hintereinander als Arbeitsmethoden zur Bereitung von 'galenischen' und 'chemischen' Arzneimitteln unter einer gemeinsamen Überschrift ⁹⁵⁾. Im Apothekerlaboratorium gab es offenbar keinen großen Unterschied zwischen den beiden Präparatengruppen.

Die Grundlagen der Definition liefen mit der Zeit nicht mehr auf die grundsätzlichen ideologischen Unterschiede zwischen Galenisten und Chemiatern hinaus, sondern bekamen eine konkrete Bedeutung. Was bei Gottlieb im Jahre 1701 noch theoretisch und mystisch klang, wenn er bei den chemischen Medikamenten von "sonderbaren concentraten" und "sonderlich gemachten und Würckenden Medicamenten" schrieb ⁹⁶⁾, erheilt bei Kräutermann ⁹⁷⁾ fast 30 Jahre später einen sehr praktischen diesseitigen Bezug. Die 'Chymie' bevorzugte nach seiner Meinung einfach "kürtzere und lieblichere Artzney-Mittel". Die galenischen Präparate erfuhren bei beiden Autoren eine recht greifbare Deutung, die sich auf ihre "weitläufftigste" Herstellungsmethode gegenüber der "kürtzeren" bei den chemischen Mitteln bezog ⁹⁸⁾. - Die Unterscheidungsmerkmale zwischen den beiden Arzneimittelgruppen hatten sich durch die Einflußnahme der Jatrochemie immer mehr vermischt, was so weit ging, daß sogar manche "Antagonistae chemiae" einige 'chemische' Medikamente für 'galenische' ansahen und verschrieben, wie das Johann Chr. Zimmermann im Jahre 1740 in der Vorrede zu Neumanns 'Praelectiones chemicae' bemerkte ⁹⁹⁾. Nicht zuletzt äußern sich hierin auch die neuen Akzente in der damaligen Medizin, die Rückkehr zu praktisch-empirischen Grundsätzen gegen Überhandnahme der theoretischen Richtung bedeuteten.

94) ZWINGER (1699).

95) "Die Andere Abtheilung hält in sich, wie sie so wohl Chymische als Galenische Artzneyen zubereitet, auf wie vielerley weise solches geschieht, und wie dieselbe genennt werden ..." ZWINGER (1699), 26-206.

96) GOTTLIEB (1701), 4.

97) Pseudonym Chrph. von Hellwigs. S. SCHELENZ (1904), 568.

98) Kräutermann (1730), 3. - Es ergeben sich hier Bezugspunkte zu Untersuchungen von D. Goltz über die Sprache als Unterscheidungsmerkmal zwischen 'Chemie' und 'Alchemie'. Vgl. hierzu GOLTZ (1968), 30-47.

99) NEUMANN (1740), b [1r] : "Anbey finde noch so viel zu erinnern: Daß

Diese Entwicklung war im wesentlichen durch den Londoner Arzt Thomas Sydenham (1624 - 1689) in Gang gesetzt worden, den Th. Meyer-Steinegg und K. Sudhoff den großen Vereiniger von Hippokratismus und Paracelsismus nennen ¹⁰⁰). Wenn Georg Wolfgang Wedel (1645 - 1721) an der Wende zum 18. Jahrhundert schrieb, daß die Pharmazie "Galenica et Chimica" sei, so sind seine Vermittlungsversuche zwischen beiden doch überdeutlich; sie zeigen den Willen zur Überwindung der Trennung und die Berührungspunkte zwischen den Antagonisten ¹⁰¹). Meist bevorzugte man in der ersten Hälfte des 18. Jahrhunderts zur Erklärung der galenischen Mittel deshalb nicht mehr die inzwischen weitgehend überholten Gegensätze zwischen den verschiedenen medizinischen Richtungen, sondern die Charakterisierung ihrer Zusammensetzung und gab die Pflanzen als wesentliche Bestandteile an. Man kann das in allgemeinen Enzyklopädien und Wörterbüchern wie Zedler ¹⁰²), JABLONSKI ¹⁰³) oder in Fachwörterbüchern, z.B. bei ERNSTING ¹⁰⁴) nachlesen.

IV.2. Die Dreiteilung des Arzneischatzes bei Neumann und Kessel

In diesem Zusammenhang ist auch der Versuch Caspar Neumanns zu sehen, das galenische Mittel für seine Zeit zu definieren. In Neumanns Ausführungen ¹⁰⁵) zeichnet sich besonders deutlich die Möglichkeit ab,

viele Personen, absonderlich aber die Antagonistae Chemiae, keinen rechten Begriff von chemischen Medicamenten sich imaginiret, sondern viele würrkliche Producta chemica ... vor galenica agnosciren".

100) s. MEYER-STEINEGG-SUDHOFF (1950), 176, 324-329.

101) s. WOLF (1965), 20.

102) ZEDLER Bd 10 (1735), Sp 106: "Galenica Medicina die nach des Galeni Lehrsätzen zubereitet ist ... Es besteht solche meist aus Kräutern".

103) JABLONSKI berichtete, daß die "Chymiker" das "innere Wesen" der "Vegetabili, Animali, Minerali" suchten, während die Galeniker in der Bereitung der Arzneimittel "meistenhteils bey den Kräutern" blieben. JABLONSKI (1748), 73.

104) Nach ERNSTING wurden galenische Mittel vordringlich genannt "...die Kräuter selbst, die Blumen, die Früchte, die Wurzeln, und aus diesen auch die abgekochten Tränke ... von etlichen Galenische Suppen genant ..." ERNSTING II (1770), 1338. - In Woyts 'Gazophylacium' finden sich weder die Stichworte 'Medicina galenica', 'Galenica' o.ä. WOYT (1746).

105) NEUMANN I-II, 4 (1749-1752).

Präparate mit sowohl 'galenischen' als auch 'chemischen' Merkmalen in einer dritten Arzneimittelgruppe zusammenfassen ¹⁰⁶). Caspar Neumann (1683 - 1737) sah im galenischen Mittel nicht mehr nur das Mittel der Galenisten schelchthin, sondern für ihn war es in erster Linie pflanzliches Arzneimittel:

"Die Vegetabilia werden in Apotheken zu gar vielerley, jedoch meist zu so genannten galenisch-pharmaceutischen Dingen ... gebraucht ¹⁰⁷).

Um ein 'galenisch-pharmazeutisches Ding' handle es sich, wenn für seine Herstellung die Pflanze "in gantzer Substanz" verwendet worden sei; die Pflanze durfte nicht durch "Operationes chymicae", etwa durch Digerieren, Destillieren, Extrahieren usw. verändert werden. Sie sollte entweder in frischem oder getrocknetem Zustand zur Herstellung der galenischen Mittel angewendet werden. Die getrocknete Droge konnte entweder geschnitten, zerhackt oder gepulvert vorliegen. Daraus ergibt sich eine Art Definierung: Galenische Präparate waren Mittel, zu deren Herstellung frische oder getrocknete Pflanzen in zerschnittener oder gepulverter Form und ohne, im Sinne der Zeit 'chemische Veränderungen' ihrer Substanz verwendet wurden. Dagegen grenzte Neumann die tierischen Präparate eindeutig von den galenischen ab; er wollte das "Regnum animale ... weder im galenischen, noch diätetischen, noch mechanischen, sondern einzin und allein nur im pharmaceutisch-chymischen Gebrauch" verstanden wissen ¹⁰⁸). Trotzdem konnte er die Beziehungen zwischen tierischen Drogen und galenischen Präparaten nicht völlig ausschalten und räumte später an anderer Stelle ein, daß neben tierischen Mitteln, die zur Chemie gehörten, "viele Dingen zu Galenischen Mischmasche" verarbeitet würden ¹⁰⁹). - An die Definition der galenischen Mittel schließt sich eine Liste der

106) Die Gruppe der 'Galenico-Chimica' findet sich etwa schon in Jungkens (Jünken) 'Lexicon chymico-pharmaceuticum' (1. Auflage, Frankfurt 1693). Im ersten Teil des Buches werden die chemischen Mittel behandelt, im zweiten sowohl die 'Galenica' als auch die 'Galenico-Chimica'. Dabei ist nicht zwischen ihnen unterschieden. Die 'Galenico-Chimica' sind im Gegensatz zu Neumann und Kessel außerdem nicht definiert. s. JUNGKEN (1729).

107) NEUMANN II, 1 (1751), XXXI

108) NEUMANN II, 3 (1752), XVI

109) NEUMANN II, 3 (1752), LVII.

'*Præparata galenica*' an ¹¹⁰⁾; zuerst Arzneiformen, die mit Zusatz von Zucker herzustellen waren, so *Conservae*, *Condita*, *Rotulae*, *Morsulae*, *Confectiones*, *Electuaria* und *Looch*. *Unguenta* und *Emplastra* werden im Anschluß an *Linimenta* und *Cerata* genannt. Teemischungen bilden als '*Cataplasma*' und "allerhand *Species pro Decoctis*, *pro Balneis*, *Nodulis*, *Suffitu*, *Fomentatione*, *Cucuphis*, *Sacculis*, *Ephithemate*" einen wesentlichen Teil der Aufstellung. Auch *Amulette* werden als galenische Mittel aufgezählt. Die Zusammenstellung schließt mit ungemischten und gemischten Pulvern.

Eigentlich läßt sich aber der Neumannsche Begriff vom galenischen Mittel nur auf einen kleinen Teil der aufgezählten Arzneiformen anwenden, wie dies ein Vergleich mit ihren entsprechenden Bestandteilen zeigt. In dem für ihn, den preußischen Hofapotheker ¹¹¹⁾, verbindlichen '*Dispensatorium regium et electorale Borusso-Brandenburgicum*' ¹¹²⁾ genügte beispielsweise bei insgesamt elf Morsellen-Präparaten nur eines, nämlich die *Morsuli de Citri Praeservativi* (Bestandteile: Zitronenöl, Zitronenschale, Zitronensaft), den Kriterien, die er an ein galenisches Mittel anlegte. Andere hatten Chemikalien als Bestandteile, wie etwa Antimon in den *Morsuli Restaurantes Kunckeli*, *Mercurius dulcis* in *Morsuli contra vermes*, oder in anderen Morsellenrezepten *Cremor tartari*, *Acidum tartaricum*, *Terra sigillata* oder *Bolus Armenia*. Selbst die neben pflanzlichen Drogen nur geringe Mengen Moschus enthaltenen *Morsuli Imperatoris cum fructibus* können nicht als ein galenisches Präparat im Sinne Neumanns bezeichnet werden. Ein ähnliches Bild ergibt die Durchsicht der elf *Rotulae*-Vorschriften des *Dispensatoriums* und auch die *Looch*-Rezepte enthalten verschiedene nichtpflanzliche Bestandteile. Bei den *Species* finden sich ebenfalls ähnliche Verhältnisse. Am ehesten käme der Gruppe der Elektuarien die Bezeichnung 'galenische Mittel' zu. Zwar kommen auch bei ihnen Bestandteile wie Antimon, *Sal ammoniacum*, *Tartarus vitriolatus*, *Terra sigillata*, *Terra Lemnia*, *Bolus Armenia* vor; sehr beliebt sind Zusätze von Moschus,

110) NEUMANN II,1 (1751), XXXI.

111) Vgl. MEYER (1934).

112) Zum Vergleich lag die Erfurter Ausgabe aus dem Jahre 1747 vor. *Dispensatorium regium* ... (1747).

Ambra, Perlmutter, Korallen etc. Bei den über fünfzig Elektuarien ist jedoch der weitaus größte Teil aus pflanzlichen Drogen zusammengesetzt. Wenn also Neumann diese Arzneiformen als 'galenische Mittel' bezeichnete, so fehlt dabei jeder Sinnzusammenhang zu seinen entsprechenden Definitionen und zeigt, wie unsicher alle diesbezüglichen Begriffsbestimmungen überhaupt waren.

Eine Zuordnung der Präparate zu den galenischen Mitteln aufgrund der Arzneiformen, konnte also nur geschehen, wenn deren Herstellungsmethode recht einfach war. Um eine bessere Abgrenzung der galenischen Mittel im Neumannschen Sinne zu versuchen, sollen die ebenfalls aus Pflanzen herzustellenden 'Praeparata chymica' kurz abgehandelt werden ¹¹³). Bei diesen Mitteln mußte durch 'chemische' Operationen aus den Pflanzen das "vornehmst-kräftigste und Arznehaftigste ... extrahiret oder sonsten abgeschieden" werden ¹¹⁴). Als solche Operationen sind neben den bekannten wie Destillation, Digestion, Fermentation, Extraktion und Kristallisation, Einäscherung und Fällung anzusehen. Aber auch Kochen, Auspressen, Verdicken, Auslaugen, Lösen, galten als 'Operationes chymicae'. Bei den 'Praeparata chymicae' aus Pflanzen unterschied Neumann zwischen "Producten" und "Educten". Educte stellen Inhaltsstoffe dar, die ohne chymische Veränderung, durch entsprechende Verfahren aus den Pflanzen herausgelöst wurden (Oleum expressum, Oleum destillatum essentielle, Sal essentielle, verschiedene Extrakte). Waren die Inhaltsstoffe dagegen nach Meinung Neumanns chemisch verändert, so handelt es sich um Producte (Olea empyreumatica ¹¹⁵), Spiritus inflammabilis, Aceta, Spiritus acidi, Spiritus urinosi, Salia urinosa, Sal alcali fixum).

113) NEUMANN II, 1 (1751), XL-XLI.

114) NEUMANN II, 1 (1751), XXXIX.

115) Emphyreumatische Öle sind sowohl aus Pflanzen und Tieren als auch aus Mineralien destilliert worden. An dieser Stelle können also nur bestimmte Fraktionen der Pflanzendestillation gemeint sein. Nach Neumann bestehen sie wie fette und ätherische Öle aus "Wasser und Erde". NEUMANN I, 1 (1749), 348-349.

Neben den Chymica und Galenica findet sich bei Caspar Neumann eine dritte Gruppe von Medikamenten, die er als 'Praeparata pharmaceutico-chymica' bezeichnete ¹¹⁶⁾. Im Gegensatz zu den die Pflanze als Ganzes enthaltenden 'Praeparata galenica', handelt es sich dabei um Mittel, bei denen die Pflanzen niemals in Substanz oder natürlicher Zusammensetzung, in ihrer "vollen Mixtion" vorliegen, sondern "nur etwa vom Vegetabili, separirtes oder extrahirtes" enthalten. Diese Präparate sollten deshalb "mehr chymisch als pur pharmaceutisch" angesehen werden. Nach den Ausführungen Neumanns über die 'Praeparata chymica' hätte dann aber die neue Gruppe der 'Praeparata pharmaceutico-chymica' mit der Gruppe der chemischen Präparate aus Pflanzen, die er als 'Educte' bezeichnete, identisch sein müssen.

Die Neumannsche Klassifikation der Arzneimittelgruppen blieb letzten Endes unklar. Ein genaues Bild über seine Vorstellungen läßt sich vor allem deshalb nicht erhalten, weil in direktem Anschluß an die Begriffsbestimmung der 'Praeparata pharmaceutico-chymica' eine Aufzählung verschiedenster Mittel, teilweise sogar Simplicia folgt, von denen ein Großteil nach den Definitionen Neumanns zu anderen Präparategruppen gezählt werden müssen. So enthält diese Liste einerseits eine Anzahl 'praeparata Chymica', sowohl 'Educte' als auch 'Producte' und zwar: Succī, Extracta, Olea expressa, Olea destillata, Olea empyreumatica, Aceta, Spiritus acidi, Spiritus abstracti, Spiritus ardentis, Spiritus urinosi, Salia alcalina, Salia essentialia, Salia media und Fuligo ¹¹⁷⁾. Andererseits sind die hier aufgezählten Syrupi und Julapia an anderer Stelle zusammen mit Rob, Myvas, Mella und Oxymella als "so genannte galenische Medicamente" bezeichnet ¹¹⁸⁾. Die Aufstellung enthält also neben den im Sinne Neumanns als 'galenisch' bzw. 'chymisch' bestimmbar Mitteln eine Reihe von Arzneimitteln, die nach seinen unmittelbaren Angaben nicht ohne weiteres klassifiziert werden können; es sind dies:

116) NEUMANN II, 1 (1751), XXXI-XXXII.

117) Cineres clavellati (Pottasche), die hier ebenfalls aufgezählt wird, bezeichnete Neumann an anderer Stelle als "Productum chymicum artificiale". NEUMANN II, 2 (1751), 39.

118) NEUMANN II, 1 (1751), LIII.

Pulpa^e, Foeculae¹¹⁹⁾, Mucilagines, Emulsiones, Olea cocta et excocta, Aquae destillatae aquosae, Aquae destillatae spirituosae seu vinosae, Aquae spirituosae compositae, Essentiae, Elixiria, Li- quores, Tincturae, Vinae, Balsamae¹²⁰⁾, Sapones, Camphora, Mel und Cera.

Es ist anzunehmen, daß Neumann einen Großteil gerade dieser Mittel unter der Bezeichnung 'Praeparata pharmaceutico-chymica' zusammen- gefaßt wissen wollte. Diese Behauptung ist zunächst nicht zu beweisen, da Neumann keinerlei Hinweise auf die Kriterien gab, die eine Zuordnung eines Mittels zu dieser zwischen den galenischen und che- mischen Mitteln stehenden Arzneimittelgruppe ermöglichte.

In Neumanns Buch wird eine Dreiteilung pflanzlicher Arzneimittel in:

- a) Praeparata galenica,
- b) Praeparata pharmaceutico-chymica,
- c) Praeparata chymica

angedeutet, aber nicht konsequent und eindeutig zu Ende geführt. Erst durch die Erklärungen, die Christoph Heinrich Kessel, Vetter Neumanns und Herausgeber der 'Chemiae medicae dogmatico-experimentalis' (1749 - 1752) den einzelnen Bänden des Werkes voranstellte, sind die verstreuten Äußerungen Neumanns über die Einteilung der Arzneimittel sinnvoll zusammengefaßt worden.

Bei einem Vergleich der Äußerungen Neumanns mit denen Kessels, be- stechen die Äußerungen Kessels über die Einteilung der Arzneimittel durch ihre klare Abgrenzung und präzise Formulierung. Kessel interpre- tierte und verdeutlichte Neumanns Vorstellungen. Die Besprechung der pflanzlichen Arzneimittel beginnt mit einer klar abgesetzten Einteilung in drei Gruppen:

119) es handelt sich um getrocknete Niederschläge aus Pflanzensäften, vorwiegend aus Stärke bestehend. NEUMANN II, 1 (1751), 216.

120) Neumann unterschied zwischen natürlichen und künstlichen Balsamen. Zumindest, die natürlichen Balsame müßten zu den "Praeparata chy- mica" zu "Educten" gezählt werden, da sie als angedickte oder zähe gewordene essentielle Öle verstanden wurden. Neumann machte hierüber aber keine Angaben. NEUMANN I, 2 (1749), 361.

- 1) Galenische Medikamente,
- 2) 'Galenisch-chymische' Medikamente,
- 3) 'würcklich chymische' Medikamente.

Bei der Begriffsbestimmung der 'galenischen Arzneimittel' hielt sich Kessel eng an Neumanns Definition und schrieb:

"Galenische Arzneymittel nennet man solche Praeparate, wobey allemahl diejenigen Vegetabilien, davon sie den Nahmen führen, in Substanz vorhanden seyn" 121).

Gegenüber Neumann war hierbei insofern präzisiert, daß es sich bei Galenika immer um 'Präparate', nie um Simplicia handelte. Die nachfolgenden Erläuterungen hat Kessel fast wörtlich von Neumann übernommen 122). Es ist aber bezeichnend, daß er seinerseits nicht einfach wie Neumann die galenischen Mittel aufzählte, sondern Passagen auswählte, die eher die Grundtendenz dieser Mittel verdeutlichten. Die Liste steht bei Kessel im direkten Zusammenhang zur Begriffsdeutung und erhält gegenüber Neumann ihre exemplarische Bedeutung durch diese veränderte Anordnung. Kessel unterschied dabei zwischen zwei Arten von galenischen Mitteln. Bei der ersten Gruppe mußten die Pflanzenteile ausgepreßt, extrahiert oder ausgekocht werden. Pflanzensäfte bzw. -auszüge wurden dann mit Zucker oder Honig zu Sirup, Julep, Rob, Myva, Honig oder Sauerhonig weiterverarbeitet. Strenggenommen läßt sich die Definition Kessels vom galenischen Mittel auf diese erste Medikamentengruppe nicht anwenden. Bei der zweiten stimmen dagegen Begriff und Inhalt der Arzneimittel definitionsgemäß überein; die Pflanze ist bei diesen Präparaten 'in Substanz' vorhanden. Dazu gehören frische Kräuter, Wurzeln, Blüten, Früchte und Samen, die mit Zucker konserviert wurden und aus denen Conserva, Condita oder Confectiones bereitet werden sollten. Getrocknete Pflanzendrogen waren zu pulvern und entweder "in forma Pulveris" zu verabreichen oder allein oder mit anderen Pulvern vermischt unter Extrakte, Pillen, masse, Elektuarien, Trochisken, Rotulae, Mosellen oder dergleichen Mittel zu mischen. Die Gruppe der galenischen Mittel enthält nicht die bei Neumann dazugehörenden Salben und Pflaster; ebenso fehlen

121) NEUMANN II, 3 (1752), IV.

122) Kessels Äußerungen: NEUMANN II, 3 (1752), IV-VI. Neumanns Äußerungen: NEUMANN II, 1 (1751), LIII-LIV.

Linimente und Cerate. Wesentlich bei den Ausführungen aber ist, daß ihre Eigenständigkeit sowie Bedeutung gegenüber den 'chemischen' Mitteln erklärt wird. Wiederum in den von Neumann fast wörtlich übernommenen Formulierungen heißt es dazu, daß in manchen Pflanzen die "Kraft" der Arznei "dergestalt zart vermischt zertheilt" sei, "daß bey dieser gleichförmigen Mixtion, eine anzustellende chymische Separation eher schädlich, als nützlich, sey" und "man die ... Arzneyische Krafft, eher zerrüttete" ¹²³⁾. In solchem Falle wäre dem 'galenischen' gegenüber dem 'chemischen' Mittel der Vorzug zu geben.

Auch bei den Ausführungen zu der Abteilung der 'Galenisch-chymischen' Medikamente ¹²⁴⁾ verteidigte Kessel die medizinische Anwendung der Droge an sich und hielt "Chymische Künsteley" nicht immer für die richtige Lösung. Wesentlichstes Kriterium dieser Arzneimittelgruppe sind nach Kessel die arzneilichen Wirkstoffe in Form von isolierten Pflanzeninhaltsstoffen, die nicht "destruieret" d.h. chemisch verändert worden waren. Allerdings konnte bei der Herstellung der Präparate die eine oder andere "chymische Operation" erforderlich werden. Damit entsprechen die 'Galenisch-chymischen Medikamente' Kessels in ihren faktischen Inhalt Neumanns 'Praeparata pharmaceutico-chymica'. Ihr geistiger Gehalt ist aber ein anderer geworden: Die Neumann-Charakterisierung "mehr chymisch als pur pharmaceutisch" ¹²⁵⁾ hat eine Umkehrung erfahren; auf die 'Galenisch-chymischen Medikamente' von Kessel angewendet, müßte dieser Satz nun heißen: mehr pharmazeutisch als chemisch!

Kessel führte drei Möglichkeiten zur Gewinnung dieser Mittel an:

- 1) Die Destillation entweder mit Wasser oder nach einer mit Zuckerzusatz durchgeführten Gärung, schließlich durch Bier- oder Spirituszusatz.
- 2) Die "Kristallisation"; worunter in diesem Fall die Herstellung des Sal essentielle aus Pflanzen verstanden wird ¹²⁶⁾.

123) NEUMANN II, 3 (1752), 5.

124) NEUMANN II, 3 (1752), VI-XVI.

125) Vgl. S. 124.

126) Dabei wurde der abgepreßte und filtrierte Pflanzensaft auf die Hälfte seines Volumens eingedampft und die sich ausscheidenden Stoffe als Sal essentielle gesammelt.

- 3) Die Extraktion; je nach dem Charakter der Inhaltsstoffe benutzte man als Menstruum konzentrierten oder verdünnten Spiritus, Wein oder Wasser und erhielt als Präparate Tinkturen, Essenzen, Elixiere, Balsame, Harze, Extrakte, Infuse, Ptisane oder Dekokte.

Noch deutlicher werden die Bezüge zwischen den beiden Gruppen 'Praeparata pharmaceutico-chymica' von Neumann und 'Galenisch-chymische Medikamente' von Kessel durch die Ausführungen Kessels zur dritten, den "Würcklich chymischen Arzneien" ¹²⁷⁾. Zu deren Herstellung ließ er nur drei Operationen, nämlich die trockne Destillation, die Incineration und die Fermentation gelten ¹²⁸⁾. Mit der Einschränkung auf diese wenigen chemischen Operationen unterstrich Kessel, daß nur wenige "würcklich chymische" Mittel aus Pflanzen gewonnen werden könnten und wollte nur die "Producta chymica" als solche anerkennen. Auch er unterschied zwischen "Producta chymica" und "Educta chymica". Gegenüber Neumann bezeichnete er aber die 'Educta chymica' als 'Galenisch-chymische Arzneien':

"Educta chymica oder so genannte Galenisch-chymische Arzneien, als welche jederzeit einen gewissen Bestand-Theil derjenigen vegetabilischen Materie, daraus sie präpariert worden, enthalten und auch deren vornehmste medicinische Würckung erweisen". ¹²⁹⁾

Mit diesem Satz wird die Beziehung der 'Galenisch-chymischen Medikamente' zu den Neumannschen 'Praeparata pharmaceutico-chymica' hergestellt: Durch die Kesselsche Interpretation wird deutlich, daß auch Neumann unter dieser Arzneimittelgruppe die 'Educta chymica' verstanden haben muß, beide Arzneimittelgruppen sich also einander entsprechen. Die Einführung dieser neuen Arzneimittelgruppe versucht zwar

127) NEUMANN II, 4 (1752), III-XVI.

128) Vermittels der trocknen Destillation im offenen Feuer sollten aus Pflanzen Spiritus Acidi, Olea empyreumatica und Salia urinosa hergestellt werden. Bei der Verbrennung wurde aus den Pflanzenaschen das Sal alcali fixum gewonnen. Die Fermentation schließlich unterteilte Kessel in drei Gruppen: in die Fermentation spirituosa, die Bier, Wein oder Branntwein lieferte, in die Fermentatio acetosa, die Essigsäuregärung und in die Fermentatio putredinosa, bei der aus verfaulten Pflanzen durch Destillation Spiritus urinosi hergestellt wurde.

129) NEUMANN II, 4 (1752), XV.

die unklaren Verzweigungen der unter den Namen 'Galenische Mittel' vereinigten Arzneien aufzulösen, im Grunde aber konnte auch durch ihn nur die Unsicherheit und Vielschichtigkeit des Begriffes bewiesen werden.

Es ist festzuhalten, daß bei Neumann und Kessel das 'galenische Mittel' eindeutig als pflanzliches Mittel festgelegt wurde, eine Vorstellung, die noch heute eine Rolle spielt. Hierin zeigt sich ferner, daß die Gegensätze zwischen Galenisten und Chemisten im Prinzip einer vergangenen Epoche angehörten und für das Verständnis des galenischen Mittels in der Mitte des 18. Jahrhunderts keine große Bedeutung mehr hatten ¹³⁰). So sind auch die später nachfolgenden Definierungsversuche häufig vor allem historisch begründet worden. Ernstings Vorschlag, neben den 'galenischen' Mitteln die Gruppe der mit Zucker bereiteten Arzneiformen wie Julepe, Sirupe, Konservern usw. als 'Avicennische Arzenjēn' zu bezeichnen, mag dafür ein Beispiel sein ¹³¹). Im Jahre 1772 ging auch Gruner nur in einem geschichtlichen Rückblick auf die 'galenischen Mittel' ein und berichtete, daß zu des Sylvius Zeiten alles von Essenzen und Tinkturen gewimmelt habe, später aber die Galenischen Methoden wieder den Vorzug gehabt hätten ¹³²).

IV.3. Das 'Galenische Mittel' als historischer Begriff und sein Bedeutungswandel als Folge der Einflußnahme antiphlogistischer Theorien

Die Grundeinstellung zum galenischen Mittel in den letzten Jahrzehnten

130) Dabei standen sich noch eine ganze Zeit lang die Deutungen auf Grund jatrochemischer Vorstellungen einerseits und einfacher Unterscheidung nach mineralischen bzw. pflanzlichen Bestandteilen andererseits gegenüber: Im Sinne Neumanns heißt es bei J.S. Halle (1752): "Galenische Mittel heissen aus Vegetabilien, und chemische aus Mineralien bereitete Arzneien" (HALLE (1752), 60). Demgegenüber steht die 'ideologische' Begriffsbestimmung Capellos 1769 (I. E. 1728): "Farmacia Galenica è l'arte che insegna a preparare le medicine senza separazione, o esaltazione alcuna delle parti componenti i semplici, che v'entrano."
"Farmacia Chimica è quell'arte, che insegna a preparare le Medicine con separatione, o esaltazione delle parti componenti i semplici che vi entrano." CAPELLO (1769), 13-14.

131) ERNSTING II (1770), 1338-1339.

132) GRUNER (1772), 525.

des 18. Jahrhunderts und des beginnenden 19. Jahrhunderts zeichnet sich in K.G. Hagens Werk ab und läßt sich von da an in den Äußerungen vieler Autoren mehr oder weniger variiert wiederfinden. Offenbar sah Hagen den Begriff 'Galenisches Mittel' historisch und für die zeitgenössische Pharmazie als nicht relevant an. So hat er in seinem 'Lehrbuch der Apothekerkunst' (1778) diesen Ausdruck umgangen und dafür 'einfache Zubereitungen' verwendet. Daß dieser sich dennoch hartnäckig hielt und nicht einfach totgesagt werden konnte, zeigt sich schon in den späteren Auflagen seines Lehrbuches, wo er etwa im Jahre 1797 im Gegensatz zu der Bezeichnung 'chemisches Mittel' erklärt ist. Dort wird mit dem Hinweis, daß die galenischen Mittel die älteren seien, eine kurze geschichtliche Erläuterung gegeben. Neben der historischen Interpretation erkennt man in Hagens Begriffsbestimmung aber auch die Möglichkeit der Erläuterung aufgrund der Herstellungsmethode, die in der nachfolgenden Zeit besondere Bedeutung erlangen sollte. Die Unterscheidung der 'galenischen' Präparate von den 'chemischen' fiel wiederum nicht leicht. Die sog. 'einfachen Präparate' machten einerseits einen großen Teil des damaligen Arzneischatzes aus, wurden aber bei dem Bedeutungszuwachs, den der Chemie inzwischen zuteil geworden war, mehr oder weniger als notwendiges Übel betrachtet ¹³³⁾. So behandelte Hagen im Jahre 1778 nur die "eigentlichen chemischen Arzneien" und übergang "alle diejenigen Präparate, die ganz einfach angestellt" wurden, wie Sirupe, Pulver, Species und Dekokte ¹³⁴⁾. Daß er unter letzteren die 'galenischen' Präparate verstand, geht aus einer späteren Auflage des Buches hervor. Er bezeichnete dort als "medicamenta galenica" diejenigen, welche auf die einfachste Weise, bloß durch eine mechanische Mischung, oder durch Kochen erhalten werden, als Pulver, Dekokte, Latwergen, Zuckersäfte" ¹³⁵⁾. Wenn Hagen auch die Einteilung der Präparate in 'galenische' und 'chemische' erwähnte, so berücksichtigte er diese

133) Eine neue Epoche in der Zusammensetzung des Arzneischatzes begann um 1800, wo zahlreiche Komposita zugunsten exakt definierter Grundstoffe ausgeschieden wurden. Vgl. hierzu SCHRÖDER, W. (1960).

134) HAGEN (1778), 177.

135) HAGEN (1797), 109.

Disposition jedoch in keiner der acht Auflagen, in denen das Werk bis 1829 erschien. Er wollte sich offenbar nicht an diese alte Einteilung halten, weil viele Arzneien von den angegebenen Unterscheidungsmerkmalen hin und wieder abweichen würden. Mit anderen Worten: Der Grund lag einfach darin, daß ihm eine strikte Trennung beider Arzneimittelgruppen eigentlich nicht möglich war.

Vor allem im ausgehenden 18. Jahrhundert war das Verhältnis zum galenischen Mittel nur mehr ein historisches. Viele Autoren berücksichtigten entsprechende Klassifikationen entweder überhaupt nicht oder gingen nur kurz, meist in einem geschichtlichen Exkurs auf den Begriff ein. So ergriff Johann Friedrich Gmelin im Rahmen eines pharmaziegeschichtlichen Überblicks in seiner 'Einleitung in die Pharmazie' Partei für das galenische Mittel, wenn er berichtete, daß nach der Einführung chemischer Medikamente durch Paracelsus ganze Klassen von wirksamen Mitteln in Vergessenheit geraten seien. Zu Anfang des 17. Jahrhunderts habe sich dann der Gegensatz zwischen den beiden Gruppen entschärft. Durch Gmelin wurden die "einfachen, rohen oder doch mit weniger Kunst bereiteten Arzneien" als 'galenische' Mittel bestimmt und den 'chemischen', die keinerlei Erklärung erfahren, gegenübergestellt ¹³⁶⁾. Gmelin wiederholte diese kurze historische Passage fast wörtlich in seinem 9 Jahre später erschienenen 'Grundriß der Pharmazie' ¹³⁷⁾ und auch Hahnemann äußerte 1798 fast die gleiche Meinung wie Gmelin. Wenn Hahnemann zwar die Bedeutung von Paracelsus für die Einführung der 'chemischen' Mittel betonte, so war sein Hinweis auf die mittelalterlichen Ärzte in diesem Zusammenhang nicht zu übersehen, worauf hier besonders hingewiesen werden soll. Es hätten vor allem Raimundus Lullus und Arnold von Villanova im Anschluß an die Araber 'künstlichere Bereitungen' und insbesondere Mineralien dem alten Arzneischatz hinzugefügt. 'Galenische Mittel' im ursprünglichen Sinne seien ganz einfache Zubereitungen, besonders aus tierischen und pflanzlichen Drogen gewesen, die vor allem durch Zerkleinern, Mischen, Kochen bereitet worden wären. Erst in der zweiten

136) GMELIN (1781), 15-16.

137) GMELIN (1792), 16-17.

Hälfte des 18. Jahrhunderts habe die Chemie auch diese Mittel verbessert und ihre Herstellung erleichtert. Hahnemann sah vor allem in dieser Verbesserung der 'galenischen Mittel' eine Angleichung an die 'chemischen Mittel' und folgerte daraus eine Nivellierung beider. Von "jenem altfränkischen Unterschiede" zwischen beiden Arzneimittelgruppen könne deshalb unter wissenschaftlich gebildeten Ärzten und Apothekern nicht mehr die Rede sein ¹³⁸). Die Meinung Hahnemanns drückt also eine Gleichschaltung beider Präparatengruppen aus und in diesem Sinne muß auch die Vorstellung Göttlings verstanden werden, der in seinem 'Handbuch der Pharmazie' (1800) unter anderen die Pulpen, Muse, Latwergen, Salben, Pillen und 'zuckerartige Mischungen' als chemische Mittel ansah. Er begründete das damit, daß beispielsweise beim Vermischen von Zuckersirup mit einem Pulver oder bei der Bereitung von Salben, Ceraten oder Pillen 'chemische Verbindungen' zustande kämen. Der größte Teil der Arzneimittel sind nach Göttlings Meinung chemisch hergestellte Mittel und man könne "auch die meisten Arzneimittel dazu rechnen, welche man wohl noch jetzt unter Galenisch aufzuführen pflegt" ¹³⁹).

Auch in den Lehrbüchern anderer Autoren wird eine Einteilung in galenische Mittel einerseits und chemische Mittel andererseits vermieden und oft nur ein kurzer Hinweis auf die galenischen angeführt. So rechnete Westrumb unter die galenischen Präparate diejenigen Medikamente, die durch mechanische und 'einfache chemische Operationen' wie Mischen, Mengen, Ausziehen, Kochen und Abdampfen gewonnen würden. Die Einteilung der Arzneimittel in drei Gruppen: rohe, galenische und chemische würde aber zu seiner Zeit nicht mehr angewendet, sie stammte seiner Meinung nach "aus früheren Zeiten" ¹⁴⁰). - Auch bei Hermbstädt ist die Einteilung ein Brauch vergangener Zeiten. Er schrieb: "Sonst pflegte man die Arzneimittel in galenische und in chemische zu unterscheiden" und hielt sich nicht an diese überlieferten Gepflogenheiten, weil er außerstande war, eine genaue Trennung beider Gruppen vorzunehmen. Es sei in der Tat schwer, so

138) HAHNEMANN II, 1 (1798), 72-73.

139) GÖTTLING (1800), 25, 20.

140) WESTRUMB II (1804), 181.

äußerte er, immer mit Bestimmtheit anzugeben, welche Arzneien ausschließlich galenische und welche chemische genannt zu werden verdienten. Die Definition der 'galenischen Mittel' ist bei ihm entsprechend ungenau. Zu ihnen rechnete er solche, die "bloß durch Absonderung oder Mengung bereitet werden, als Kräutersäfte, ausgepreßte Öle, Latwergen, Konserven etc." ¹⁴¹⁾. Jahre vorher hatte Hermbstädt im 'Katechismus der Apothekerkunst' eine Unterscheidung der 'Apothekerkunst' in eine chemische (*pharmacia chemica*) und eine galenische (*pharmacia galenica*) vorgenommen ¹⁴²⁾. Die galenische Apothekerkunst bezieht sich dabei auf die ausübende, praktische Pharmazie. Während innerhalb der '*pharmacia chemica*' zur Bereitung der Arzneimittel sehr viele theoretische Überlegungen die Grundlage dafür bildeten, "wirksamere Teile" entweder von "unwirksamen" abzusondern, oder sie zu konzentrieren bzw. sie durch Verbindungen in ihrer Wirkung zu verstärken, war dies alles für die '*Pharmacia Galenica*' nicht nötig. Hermbstädt verstand unter 'Galenischer Apothekerkunst' die mechanische Beschäftigung des Apothekers, wobei 'mechanisch' hier wohl mehr im Sinne von Routine und technischer Fertigkeit als von Wissen um die tieferen Zusammenhänge zu interpretieren ist.

Der Professor für Chemie und Medizin in Halle Friedrich Albert Carl Gren (1760 - 1798) hielt die Bezeichnung 'galenisches Mittel' für "nicht gut gewählt und überhaupt schwankend in ihrer Bedeutung". Ihr Aufkommen erklärte er ebenfalls historisch durch den Streit der Galenisten und Paracelsisten. Die Arzneimittel unterscheiden sich nach ihm durch ihre 'Form' oder durch die 'Mischung'. Im ersten Fall handele es sich dann um galenische im zweiten um chemische Mittel ¹⁴³⁾. -

141) HERMBSTÄDT I (1806), 77.

142) HERMBSTÄDT (1792), 1: "Die Erstere [die Galenische Pharmazie] hat ihren Namen von Galen.... erhalten, der aber aus Mangel der damaligen Sachkenntnis, größtentheils nur mechanische Mittel zur Bereitung der Arzneyen angewendet; daher auch noch jetzt alle mechanische Beschäftigungen, welche in der Apothekerkunst vorkommen, zu den Galenischen gerechnet werden."

143) GREN (1798), 5-6.

Auch William Lewis bemerkte in seinem Apotnekerbuch (4. A. 1781) über die Einteilung in 'galenische' und 'chymische' Apothekerkunst, daß "bis jetzt noch kein gründliches Unterscheidungskennzeichen zwischen beyden angegeben worden" sei und das Londoner Ärztekollegium aus diesem Grunde diese Einteilung in ihrer Pharmakopöe verworfen hätte ¹⁴⁴).

Durch die Schwierigkeiten, die sich bei der Deklaration der Arzneimittel als galenische bzw. chemische ergaben, verzichteten manche Autoren mit der Zeit nicht^{nur} auf eine dementsprechende Einteilung, sondern erwähnen diese Einteilungsmöglichkeit überhaupt nicht mehr. In den wesentlichsten Werken Trommsdorffs fehlt jeder Hinweis auf die Existenz galenischer Mittel. Im 'Systematischen Handbuch der Pharmazie für angehende Ärzte und Apotheker' werden dagegen die chemischen Präparate genau beschrieben und abgehandelt. Mechanische Operationen nehmen nur einen Raum von 5 Seiten in dem 336 Seiten umfassenden Buch ein. Ebenso fehlt bei der Einteilung der chemischen Operationen jeder Anknüpfungspunkt für die Bereitung galenischer Mittel ¹⁴⁵). Auch in dem nach Fragen und Antworten geordneten 'Kurzen Handbuch der Apothekerkunst', das vornehmlich dem Apothekenlehrling zugeordnet war, sucht man nach der Frage: Was ist ein galenisches Mittel? vergeblich, obwohl auch hier die Unterschiede zwischen mechanischen und chemisch-pharmazeutischen Operationen und über dies viele Arzneiformen behandelt werden ¹⁴⁶). 'Die Apothekerschule ...' bringt zudem nur 'pharmaceutisch chemische Präparate' ¹⁴⁷) und auch im 'Systematischen Handbuch der Pharmacie ...' teilte Trommsdorff die 'Medicamenta praeparata' in chemisch und mechanisch zubereitete Mittel ein. Hinweise auf galenische Präparate fehlen. In einem geschichtlichen Überblick berichtete Trommsdorff in diesem Buch zwar, daß "Claudius Galenus" erstmalig die Zusammensetzung der Arzneimittel beschrieben hätte bzw. die arabischen Ärzte schon Sirupe, Julepe, Latwergen und Konfektionen zu bereiten vermochten, ein Zusammenhang zu dem Begriff 'Galenisches Mittel' wird indes nicht hergestellt ¹⁴⁸). In seinem 'Versuch einer allgemeinen Geschichte der Chemie' entwickelte

144) LEWIS (1783), 1,3.

145) TROMMSDORFF (1792), IX, 7-11, 21.

146) TROMMSDORFF (1790), 29, 72, 86.

147) TROMMSDORFF (1803), Tafel 4-10.

148) TROMMSDORFF (1811), 8-9; (1827), 6-8; 7-8.

er die Gegensätze zwischen Paracelsisten und Galenisten und beschrieb, daß "Galens hartsinnige Anhänger ... nicht chemische Bereitungen sondern Kräutersuppen und andere ererbte Mischungen" verordnet hätten ¹⁴⁹⁾. Auch in dem großangelegten vierbändigen pharmazeutisch-chemischen Wörterbuch Trommsdorffs ¹⁵⁰⁾, findet man weder unter dem Stichwort 'Galenisches Mittel, -Arznei, -Präparat' etc., noch unter 'Medicamentum Galenicum' eine Erläuterung. Lediglich bei der Einteilung zubereiteter Arzneimittel wird kurz auf die beiden Gruppen der galenischen und chemischen Zubereitungen hingewiesen. Die Zubereitung der galenischen Mittel geschieht danach entweder durch Zerteilung in "gleichartige Teile", durch Absondern von Teilen durch mechanische Mittel oder durch Vermengen. Als Beispiele hierfür werden gestoßene Rinden, Wurzeln oder "andere Pulver", Kräutersäfte, und Konserven angeführt ¹⁵¹⁾.

Wenn der Dorpater Universitätslehrer D.H. Grindel nach der inzwischen üblichen Trennung von chemischem Gemisch und mechanischem Gemenge die "einfacheren Arzneimittel oder galenischen" als Gemenge betrachtete ¹⁵²⁾, so ist das ein Beispiel dafür, daß neben den historischen Erklärungen des Begriffes 'Galenisches Mittel' eine weitere Deutung auf die Zusammensetzung und Herstellung der entsprechenden Präparate abzielte. Immer wieder werden die galenischen Mittel durch Attribute wie 'einfache' oder 'mechanische' Zubereitung gegenüber den chemischen näher bezeichnet. Einigen Angaben zufolge waren galenische Mittel aber auch durch 'einfache chemische' Methoden zu bereiten ¹⁵³⁾.

Die mit der Entwicklung der Chemie zusammenhängende Unterscheidung, in chemische Operationen verschiedener Grade und die daraus folgende Einbeziehung einfacher chemischer Operationen zur Herstellung von galenischen Präparaten führte zum Eindringen letzterer in bisher als chemisch bezeichnete Arzneimittelbereiche und damit zu einem Bedeutungswandel des Begriffes 'Galenisches Mittel'.

149) TROMMSDORFF (1806), 156-157.

150) TROMMSDORFF I - IV (1806-1813).

151) TROMMSDORFF I (1806), 258.

152) GRINDEL (1806), 163.

153) Vgl. dazu die Ausführungen über die Vorstellungen von Götting und Westrumb. S. 132.

Auf der anderen Seite führte auch die Entwicklung der Pflanzenchemie zu einem veränderten Verständnis des galenischen Mittels. So war die vielschichtige Natur der Pflanzenextrakte mit ihren isolierbaren Bestandteilen offensichtlich geworden¹⁵⁴⁾. Die Klassifizierung von Extrakten, Tinkturen und Essenzen als chemische Mittel wurde damit in Frage gestellt. Durch Carl Wilhelm Scheele (1742 - 1786), der durch die Reindarstellung mehrerer Pflanzensäuren als Begründer der modernen analytischen Pflanzenchemie gelten kann, bahnte sich langsam eine Entwicklung an, die zu einem gewaltigen Wandel im gesamten Arzneischatz führte¹⁵⁵⁾. Die Bedeutung der Pflanzenchemie für die Entwicklung des galenischen Mittels soll hier aber außer Acht gelassen und statt dessen in diesem Zusammenhang wichtige Kriterien, die mit der Änderung chemischer Vorstellungen einhergehen, herausgestellt werden.

Waren bisher etwa Dekokte, Infuse, Extrakte und Tinkturen stets als chemische Mittel behandelt worden, so trat eine wesentliche Änderung der Auffassung über das galenische Mittel mit der Konsolidierung der Vorstellung von der chemischen Verbindung dadurch ein, daß man innerhalb der chemischen Arzneimittel zwei Abstufungen unterschied. Der ursprünglich scharfe Gegensatz zwischen den galenischen und den chemischen Medikamenten wurde durch die Veränderungen der chemischen Grundvorstellungen weiter verwischt. In der heutigen Vorstellung zählen beispielsweise Tinkturen und Extrakte zu den galenischen Mitteln. Aber besonders in nachparacelsischer Zeit galten sie als typisch chemiatriische Mittel. Die Begriffe 'Tinktur' und 'Elixier' waren ohnedies von der Alchemie geprägt worden und gelangten von dort in die pharmazeutische Terminologie¹⁵⁶⁾. Von daher ist auch zu verstehen, daß sie noch bis ins 19. Jahrhundert hinein als chemische Mittel angesehen wurden¹⁵⁷⁾. So behandelte Hagen die Tinkturen 1797

154) Zur Entwicklung der Pflanzenchemie vgl. KONKELE (1971).

155) Vgl. DAWN (1969), 15-19; SCHENK (1950), 401.

156) Zur Geschichte der Begriffe 'Tinktur' und 'Elixier' s. GOLTZ (1966), 80-95.

157) Vgl. hierzu KRÜGER (1968). - Die begriffliche Bedeutung verschiedener Arzneiformen war stets Veränderungen unterworfen gewesen. Die Essenz war nicht mehr wie einst eine von der 'materia' weitgehend befreite 'forma' - eine Quintessenz, und schon Libavius hatte zwischen Essenz und Quintessenz unterschieden. Wie Sala

noch im Anschluß an versüßte Säuren und Naphten¹⁵⁸⁾. Auch Piepenbring zählte zwei Jahre später u.a. die Elixiere, Tinkturen und destillierten Wässer zu den 'gemischten Arzneimitteln', d.h. zu solchen, die durch 'chemische Verbindung' entstanden waren¹⁵⁹⁾. Die Extrakte wurden von Trommsdorff noch im 'Pharmazeutischen Lexicon' (1806) zusammen mit Salzen und versüßten Säuren als chemische Zubereitungen aufgeführt¹⁶⁰⁾. Im gleichen Jahr zählte Grindel sowohl die Extrakte, als auch die Tinkturen zu den 'galenischen Mitteln'¹⁶¹⁾.

Die Entwicklung der theoretischen Chemie machte differenziertere Unterscheidungen zwischen den verschiedensten Stoffen möglich und

berichtete, waren die 'Essenzen' unter der Bezeichnung 'Extrakte' als chemische Arzneimittel im beginnenden 17. Jahrhundert in den Arzneischatz aufgenommen worden. Gleichzeitig wollte man aber auch ihre Zusammensetzung erklären, d.h. man glaubte damals nicht mehr an eine einheitliche Substanz und hatte in ihnen die verschiedensten Stoffe entdecken können (SALA (1630), 7-9). Auch der Standort der Essenzen und Tinkturen, die als chemiatriische Mittel erstmalig 1640 in der Mantissa der Pharmacopoea Augustana aufgetreten waren und teilweise chemische Stoffe beinhaltenen, hatte sich mit dem Ende des 18. Jahrhunderts verändert. Ein Großteil der chemischen Tinkturen war damals völlig weggefallen und auch ihre Herstellungsmethoden hatten sich wesentlich verändert. - Dörffurt ging im Jahre 1806 nochmals auf die Unterscheidung zwischen Tinkturen, Essenzen, Elixieren und Quintessenzen ein. Vormalis hätte man zwischen Tinkturen und Essenzen unterschieden und die hellen, durchsichtigen Auszüge "worin man nur einzelne, vom Auflösungsmittel leicht ausziehbare und zu entwickelnde, wirksame Theile der ausgezogenen Substanz, annahm" zu Tinkturen gerechnet. Die "möglichst gesättigten und daher dunkelfarbigen, aber doch klaren, besonders mit geistigen Auflösungsmitteln gemachten Auszüge" die "die ganze ihm wesentliche Arzneykraft des Körpers enthielten" hießen Essenzen. Elixiere oder Quintessenzen seien die aus "zusammengesetzten Gemengen" bereiteten Auszüge gewesen, gegenüber Tinkturen und Essenzen waren sie dickflüssig, trüb und undurchsichtig. DÖRFFURT (1806), 2792.

158) HAGEN (1797).

159) PIEPENBRING (1799), 227.

160) TROMMSDORFF I (1806), 258.

161) GRINDEL (1806), 174-177.

nötig. Da diese Entwicklung für das Verständnis der verschiedenen Arzneiformen von entscheidender Bedeutung war, soll auch hierüber kurz berichtet werden. Mit der Affinitätslehre hatten Unterschiede zwischen mechanischen und chemischen Operationen eine bewußtere Erklärung erfahren ¹⁶²⁾. Eng mit der Verwandtschaftslehre hängen die Lösungstheorien zusammen. Die Unterscheidung zwischen 'Lösung' und 'Auflösung', die sich mit der Zeit herauskristallisierte, beeinflusste die Auffassung über die Abstufung innerhalb der chemischen Operationen und damit die Einteilung der Arzneimittel, hier besonders der bisher chemischen Mittel Tinkturen, Extrakte und anderer. - Die Unterscheidung zwischen Lösung und Auflösung, hatte Lavoisier in seinem 'Traité élémentaire de chimie' (1789) vorgenommen. Bis dahin war unter Lösung oder Auflösung jeder Vorgang verstanden worden, der ein flüssiges Produkt lieferte. Zwischen den verschiedenen Operationen, etwa der 'Lösung' von Sand in Alkali oder Kalk in Essig und der Lösung eines Salzes in Wasser gab es keinen prinzipiellen Unterschied. Nach Lavoisiers Ansichten war nun zwischen einer 'Solution' und einer 'Dissolution' zu unterscheiden. Beide stellten zwar chemische Operationen dar; aber bei der 'Lösung' sollte zwischen Lösungsmittel und gelöstem Stoff keine chemischen Umsetzungen stattfinden. Vielmehr nahm Lavoisier an, daß sich der gelöste Stoff im Lösungsmittel in seine Einzelmoleküle zerteilte. Paul Walden bezeichnete diese Vorstellung Lavoisiers als 'mechanische Lösungstheorie' ¹⁶³⁾. Erst mit dem Einfluß der antiphlogistischen Chemie fand auch Lavoisiers Unterscheidung zwischen 'Lösung' und 'Auflösung' ihren Eingang in das Denken der Zeit ¹⁶⁴⁾.

Ein Beispiel sei die 1824 von Philip Lorenz Geiger in sein 'Handbuch der Pharmazie' übernommene Einteilung. Geiger teilte dort die chemi-

162) Vgl. S.

163) s. WALDEN (1910), 323.

164) Hatte etwa Hermbstädt schon in seinem 'Grundriß der Experimentalpharmazie' die 'Solutio' als mechanische Aufhebung der Kohäsion zwischen den Stoffteilchen und dem Lösungsmittel beschrieben, und die 'Dissolution' als chemische Mischung im Sinne von chemischer Verbindung erklärt. (HERMBSTÄDT I (1806), 34-35), so wies Hagen erst in der letzten Ausgabe seines 'Lehrbuches der Apothekerkunst' (1829) in einer Fußnote auf den Unterschied zwischen 'Solution' und 'Dissolution' hin. HAGEN II (1829), 19.

schen Verbindungen in losere (Lösungen) und in festere (Auflösungen) ein. Danach sind bei der Lösung (Solutio) die ursprünglichen Bestandteile durch Geruch oder Geschmack noch erkennbar; die Körper vereinigten sich in jedem beliebigen Verhältnis und nur das Lösungsmittel zeigt Sättigung, während der gelöste Körper jede beliebige Menge Lösungsmittel aufnehmen kann. Bei der Auflösung (Dissolution) dagegen sollten sich Auflösungsmittel und aufzulösender Stoff gegenseitig absättigen. Da bei der Sättigung alle Eigenschaften der in die Verbindung eingetretenen Stoffe verlorengingen, nannte man den Sättigungspunkt auch Neutralität. Aufgrund dieser Definition führte Geiger als einziges Beispiel für eine Auflösung die Vereinigung von Säuren und Basen zu Salzen an ¹⁶⁵). Im Gegensatz dazu stehen für die Lösungen eine ganze Reihe von Beispielen, so die wässrigen Salzlösungen und Schleime als zähe wässrige Lösungen des Gummis, Sirupe als Zuckerlösungen und Honige. Salben und Pflaster werden als fette Lösungen verstanden, die Tinkturen bezeichnete Geiger als geistige Lösungen. Neben der totalen Lösung beschrieb er als partielle Lösungen die Mazeration, Digestion und Dekoktion. Die durch Abdampfen gewonnenen Pasten, Extrakte, Harze und Gallerten gehören ebenfalls zu den durch partielle Lösung erhaltenen Produkten ¹⁶⁶). Wenn auch Geiger grundsätzlich zwischen Auflösung und Lösung unterschieden hatte, so wurden doch bei ihm beide Gruppen als chemische Verbindungen bezeichnet. Hier wird eine Anlehnung an die Lösungsvorstellungen von Berthollet deutlich. Lavoisiers Theorie, daß etwa die Lösung von Kochsalz in Wasser nur ein durch mechanische Kräfte bewirktes Gemisch darstelle, stand die Lösungstheorie von Berthollet, der die innige Verbindung als 'Combinaisson' von der loseren Verbindung, der 'Dissolution' unterschied; ^{so} war der Lösungsvorgang ein chemischer Prozeß, der durch die zwischen Lösungsmittel und aufzulösendem Stoff herrschende Affinität bedingt war. Auch die 'Dissolution' wurde als wahre chemische Verbindung beschrieben, obwohl sie nicht die bei den 'Combinaissons' auftretenden Verhältnisse zwischen den einzelnen Komponenten zeigte ¹⁶⁷).

165) GEIGER I (1824), 51, 52, 194.

166) GEIGER I (1824), 151-184.

167) WALDEN (1910), 33. - Im 19. Jhd. wurden die Lösungen entweder als chemische Verbindungen wechselnder Zusammensetzung (Gay-Lussac 1819; Frankenheim 1835; Biot 1836; Poggendorff 1837; Hess 1819; L. Gmelin 1852; Kopp 1863; Sainte Claire Deville 1864; Mendeljeff 1865) oder als Gemenge betrachtet. (Berzelius, Graham, Daniell, Mitscherlich u.a.) Die letzte Auffassung hat

Die Meinungen von Lavoisier und Berthollet spiegeln sich auch in den Vorstellungen Buchners wieder, die dieser im Jahre 1821 in seiner 'Einleitung in die Pharmazie' niederlegte. Für ihn stellte die "Mischung" und die "Scheidung" das Resultat eines chemischen Vorganges dar. Buchner unterschied zwischen "Mischung des ersten Grades" und "Mischung des zweiten Grades" und gab zur Erklärung je ein Beispiel: Löse man gebrannten Kalk in Wasser auf, so stelle das zwar eine chemische Mischung (Verbindung) dar, allein die Eigenschaften des Kalkes und des Wassers seien nach wie vor vorhanden. Wasser sei klar, flüssig und verdampfbar geblieben, Kalk ätzend wie zuvor. Bei diesem Mischungsprozeß hätten die verbundenen Bestandteile zwar ihre typischen Eigenschaften behalten und so wolle er ihn "chemische Mischung des ersten Grades" nennen¹⁶⁸). Als zweites Beispiel gab Buchner die Lösung von Kalk in Essigsäure an, bei diesem Vorgang seien die ursprünglichen Eigenschaften der Bestandteile nicht erhalten geblieben und ein Salz sei entstanden, es handele sich dabei um eine "Mischung des zweiten Grades".

Aus diesen Erörterungen folgt, daß die pauschale Einordnung etwa von Amalgamierungen als feste Lösungen, Verbindungen von Basen und Säuren zu Salzen, Auflösungen von Pflanzeninhaltsstoffen in Tinkturen und andere Operationen als chemische Prozesse gleicher Natur nicht mehr möglich war. Diese theoretischen Überlegungen bewirkten eine Differenzierung zwischen den verschiedenartigen Vorgängen und wurden hier behandelt, weil sie für die Vorstellungen über das 'galenische Mittel' von grundlegender Bedeutung sind. Zur Verdeutli-

nach Hooykaas am meisten Eindruck gemacht. s. HOYKAAS (1966), 5.

- 168) BUCHNER (1821), 196-197. - Aus pädagogischen Gründen hatte Buchner bei dem ersten Beispiel sicher bewußt nicht die Lösung eines Salzes angeführt; denn zur Demonstration war ja wesentlich, daß der ursprüngliche Charakter der Ausgangsstoffe erhalten geblieben war. Buchner war nicht bekannt, daß sich bei der Mischung von gebranntem Kalk und Wasser eine chemische Reaktion abspielte. Klarer wurde seine Vorstellung bei den Beispielen für die "Scheidung des ersten Grades" (Verdampfen einer Kalziumacetatlösung) und "Scheidung des zweiten Grades" (Ausfällung von Kalziumsulfat aus Kalziumacetatlösung), also einer Gegenüberstellung eines physikalischen und eines chemischen Vorganges.

chung der damaligen Auffassung diene folgende Äußerung Buchners:

"Viele Verbindungen und Scheidungen des ersten Grades sind so leicht und so einfach zu bewirken, daß sie oft kaum für chemische Processe gehalten und häufig ohne alle chemische Kenntnisse eben so gut gemacht werden, wie von dem geübtesten Chemiker ... In den Werken des berühmten römischen Arztes Claudius Galenus ... findet man eine große Anzahl von Zubereitungen, welche ... theils unter die chemischen Verbindungen und Scheidungen des ersten Grades gehören; sie sind daher unter dem Namen 'Galenische Präparate' bekannt, zum Unterschiede von denjenigen, welchen durch verwickeltere chemische Processe dargestellt werden, und meistens erst seit Paracelsus unter dem Namen 'chemische Präparate' in der Medicin angewendet werden ¹⁶⁹⁾.

Mit dieser Vorstellung war festgehalten, daß galenische Mittel durchaus auf chemischer Grundlage bereitet werden konnten. Damit fand zugleich die Aufhebung der formell strengen Trennung von den chemischen Mitteln statt. Als 'Galenische Mittel' betrachtete Buchner neben den durch mechanische Operationen hergestellten Präparaten auch solche, deren Herstellungsgrundlage chemischer Natur war. Bei den als 'Scheidungen ersten Grades' angeführten Arzneiformen finden sich Aufgüsse, Abkochungen, Tinkturen, destillierte Wässer und aromatische Spiritusse, Extrakte u.a., alles Mittel, die wir auch heute noch als galenische Präparate bezeichnen würden.

Die Meinung Buchners setzte sich aber keineswegs sofort durch. Zwei Jahre nach seiner Definition erschien der zweite Band von Hönle's 'Lehrbuch der Apothekerkunst', in dem der Autor sich wiederum nur in einer geschichtlichen Einleitung anläßlich einer Würdigung Galens auch zu den galenischen Mitteln äußerte. Dies seien Präparate, die auf die einfachste Weise, bloß durch 'mechanische Mischung' oder durch Kochen bereitet würden, wie Pulver, Dekokte, Latwergen, Zuckersäfte usw. ¹⁷⁰⁾.

169) BUCHNER I (1821), 197-198.

170) HÖNLE II, 1 (1822), 3-4.

eine Meinung, die auch Geiger teilte. Hatte dieser im Jahre 1824 in der ersten Auflage seines 'Handbuches der Pharmazie' die pharmazeutischen Operationen in mechanische und chemische eingeteilt, ohne an dieser Stelle auf den Zusammenhang zum galenischen Mittel hinzuweisen ¹⁷¹⁾, so stellte er drei Jahre später in der zweiten Auflage an der gleichen Stelle eine solche Verbindung her und fügte bei der Einteilung der Operationen an, daß die mechanischen auch galenische Operationen genannt würden ¹⁷²⁾. Bemerkt sei hier, daß Geiger sich bei dieser Begriffserklärung jeglicher historischer Bezüge enthielt. Vom selben Jahr findet sich auch in Pierers Lexikon eine Definition, die sich nur auf die Herstellungsmethode der galenischen Mittel bezieht und einen Hinweis auf Galen vermeidet ¹⁷³⁾.

Die Tendenz zu einer naturwissenschaftlichen begründeten Begriffsbestimmung gegenüber einer mehr historisch erklärenden, als unmittelbare Folge der Deutungsversuche Buchners, kann in der Meinung von C.G. Kaiser und L.E. Jonas, zum 'galenischen Mittel' gesehen werden ¹⁷⁴⁾. Der Buchner-Schüler Cajetan Georg Kaiser unterschied zwischen mechanisch- und chemisch darstellbaren Arzneien ¹⁷⁵⁾, rechnete aber nur die 'Mischungen und Scheidungen ersten Grades', nämlich die Essenzen, Tinkturen und Elixiere, zu den 'galenischen' Mitteln, also nicht die mechanischen Mittel (Species, Latwergen etc.), wie dies andere Autoren taten ¹⁷⁶⁾. Nachdem Jonas in seiner 'Vorschule der Apothekerkunst' die Unterschiede zwischen Mischung und Scheidung des ersten und zwei-

171) GEIGER I (1824), 126.

172) GEIGER I (1827), 137.

173) PIERER Bd 8 (1827), 23: "Galenische Arzneien: solche zusammengesetzte Medicamente, welche blos durch mechanische Mischung oder durch Kochen auf die einfachste Weise bereitet werden, wie Pulver, Latwerge, Decocte, usw., im Gegensatz der chemischen".

174) In den aufgezeichneten Definitionen bei Geiger und Pierer und der nachfolgenden von Jonas tritt die Erklärung der Herstellungsmethode in den Vordergrund, was mit dem Begriffswandel des Galenischen Mittels eng zusammenhängt. Natürlich gab es daneben viele Definitionen, die eine historische Grundlage bevorzugten, beispielsweise in dem 'Etymologisch medizinischen Lexicon' von Kraus. KRAUS (1831), 335.

175) KAISER (1832), 33-62.

176) Kaiser nahm an, daß gerade die Essenzen, Tinkturen und Elixiere von Galen stammten, ein Beweis dafür, wie historisch unrichtig die Vorstellungen vom galenischen Mittel bereits damals waren. KAISER (1832), 14-15.

ten Grades ¹⁷⁷⁾ erläutert hatte, knüpfte er direkt an Buchner an und bezeichnete die durch 'Mischung und Scheidung ersten Grades' hergestellten Präparate ohne Ausnahme als "galenische Präparate oder pharmaceutisch-kunstgerecht zusammengesetzte Arzneimittel" ¹⁷⁸⁾. Jonas stellte nun einerseits die galenischen Mittel denen des "Corpus chemicum" und andererseits die Composita den chemischen Präparaten ¹⁷⁹⁾ gegenüber ¹⁸⁰⁾. Sucht man nach den Analogien zwischen diesen beiden Interpretationen, so sind die 'galenischen Mittel' und die Composita identisch, d.h. damit wären praktisch alle vorkommenden Arzneiformen galenische Mittel. Die Präparatelisten von Jonas bestätigen das: Folgende Präparate zählte er zu den Mischungen der ersten Ordnung, also 'galenischen Mitteln' ¹⁸¹⁾:

Auflösungen	Augenwässer	Zeltchen
Schleime	Latwergen	Kügelchen
Emulsionen	Zucker- u. Honig-	Täfelchen
Mixturen	säfte	Bacilli
Tropfen	gekochte Öle	Tabulae
Trränkchen	Salben	Pasten
Lecksäfte	Pflaster	Schokoladen
Julep	Linimente	
Pinseisäfte	Seifen	
Mundwässer	Harnröhrenkerzen	
	Morsellen	

Galenische Präparate als 'Scheidungen erster Ordnung' sind ¹⁸²⁾:

Aufgüsse	Absudaufguß	Elixier
Absüde	Tinktur	Destillierte Wässer

177) Jonas benutzte bei der Erklärung der 'Mischung und Scheidung des ersten und zweiten Grades' in drei Fällen die gleichen Beispiele wie Buchner, nämlich Salzlösungen: 1. Auflösungen von Kalk in Säure, 2. Kalziumacetatlösung abrauchen, 3. Fällung von Kalziumsulfat aus Kalziumacetatlösung. Nur im Falle der 'Mischung des ersten Grades' nahm er gegenüber Buchner das klarere Beispiel, nämlich Lösung von Harz in Weingeist. JONAS (1835), 206-208.

178) JONAS (1835), 208.

179) 'Medicamenta composita' sind nach Jonas solche Arzneimittel, die nach Offizinal- oder Magistralformeln durch "Mengung oder Mischung, oder auf beiderlei Weise" angefertigt wurden ohne auf die chemische Verwandtschaft zu achten. Chemische Arzneimittel dagegen würden nach festen chemischen Gesetzen, Einflüssen und Bedingungen durch geleitete Operationen gebildet. JONAS (1835), 54.

180) JONAS (1835), 54, 208.

181) JONAS (1835), 214, 244-265.

182) JONAS (1835), 277.

ätherische Öle	Extrakte	Fruchtmarke
Geister (aromatischer Spiritus)	Roobs	Harze

Hatte Buchner nur gesagt, daß durch die 'chemischen Operationen erster Ordnung' auch e i n i g e galenische Präparate bereitet würden, d.h. daß in dieser Gruppe sowohl galenische als auch chemische Mittel vereinigt wären, so bezeichnet Jonas a l l e Zubereitungen, die als Präparate erster Ordnung galten, als galenische. Dadurch war eine Entwicklung abgeschlossen, die nun endgültig auch die vorher als chemisch eingeordneten Präparate, wie besonders Extrakte, Tinkturen und Essenzen als 'galenische Mittel' aufbaute. Der Kreis der galenischen Mittel, wie wir ihn heute noch kennen, wurde damit geschlossen ¹⁸³⁾.

Neben diesen 'modernen' Definitionen gab es jedoch auch andere, die zeigen, welche vielfältigen Vorstellungen zu diesem Begriff herrschten. Brandes berichtete im Jahre 1841 in 'Elemente der Pharmazeutik' von vier Teilen der Arzneimittelpräparation. Aus der 'Zerteilung oder Divisionen', die 'Ausziehung oder Extraktion' führten zu Auszügen oder Extrakten. Der dritte Teil der Arzneimittelpräparation betreffe 'Mischung, Mengung oder Mixtio' und die entstandenen Präparate, die 'Mixtionen' hätte man auch als galenische Arzneimittel bezeichnet. Die im vierten Teil bei den Verbindungen entstehenden Präparate wären dagegen die 'Combinationen' oder chemischen Arzneimittel ¹⁸⁴⁾. Nach dieser Einteilung gehörten also beispielsweise die Extrakte nicht zu den 'galenischen Mitteln', sondern bildeten eine gesonderte Arzneimittelgruppe. An die Arzneimittelsysteme von Cherau und Beral anknüpfend ¹⁸⁵⁾ hatte Brandes versucht, aus den bisherigen "galenischen Mitteln oder Magistralmitteln" zwei neue Klassen zu bilden: die Mechanicalia und Magistralia ¹⁸⁶⁾. Brandes Klassifizierung zeigt ebenfalls, daß man von

183) So heißt es in der 'Pharmazeutischen Terminologie' von P. Dilg und G. Jüttner: "'[Remedia] Galenica', worunter man eigentlich auf pflanzlicher Grundlage hergestellte Präparate zu verstehen hat, die durch relativ einfache Manipulationen (z.B. durch Mischen, Kochen, Extrahieren) angefertigt werden können". DILG-JÜTTNER (1972), 21.

184) CAP-BRANDES (1841), 22.

185) Vgl. S. 39, 40.

186) 'Mechanicalia' sind nach Brandes zerteilte oder zerkleinerte Arzneistoffe (Drehspäne, Raspelspäne, 'Feilicht', Pulver etc.). Die 'Magistralia' unterteilte er nach Gattungen und Arten; es handelt sich bei ihnen vor allem um Arzneiformen (Elektuarien, Pillen, Linimente, Salben etc.). CAP-BRANDES (1841), 54-69.

dem alten Begriff des 'galenischen Mittels' loskommen wollte.

Zwei Jahre nach Brandes ging Eduard Siller (1802 - 1855) in seinem 'Lehrbuch der Pharmazie' auf die Klassifizierung der Arzneimittel durch Brandes ein und lobte an dessen System die "Wissenschaftlichkeit, Schärfe und Bestimmtheit" ¹⁸⁷⁾. Da er aber durch dieses System eine Umwälzung der pharmazeutischen Nomenklatur befürchte, wolle er einstweilen die 'üblichen Benennungen' beibehalten. Daß die Bezeichnungen doch nicht so 'üblich' waren, zeigt, daß bei der Einteilung der Arzneimittel die Bezeichnung 'Galenisches Mittel' nicht mehr auftrat. Sie gliederte sich in vier Klassen:

- 1) rohe Arzneimittel; vor allem pflanzliche und tierische Drogen.
- 2) Mechanische Präparate; z.B. Pulver, Spezies, d.h. Stoffe, die mit Hilfe von Mörser, Mühle, Reibstein, Messer oder Raspel zerkleinert wurden.
- 3) Pharmazeutisch-technische Präparate; Mischungen, Lösungen oder Ausscheidungen bei denen den erzielten Präparaten "keine unwandelbaren Verhältnisse zum Grunde lagen". Hierzu gehören Dekokte, Infusionen, Sirupe, Latwergen, Mixturen, Salben, Pflaster, fette und ätherische Öle, destillierte Wässer und Spiritus, Pillen usw.
- 4) Pharmazeutisch-chemische Präparate; alle "einfachen oder zusammengesetzten Körper, die sich untereinander nur in bestimmten und unwandelbaren Verhältnissen" vereinigen, z.B. Sauerstoff, Chlor, Jod, Metalloxyde, Salze ¹⁸⁸⁾.

Die Gegenüberstellung des in der 3. Klasse vereinigten Mittel, denen "keine unwandelbaren Verhältnisse zum Grunde" lagen mit denen der 4. Klasse, deren Verbindung sich in "bestimmten und unwandelbaren Verhältnissen" vollzog, assoziiert die Überlegungen von Proust, nach denen die Bestandteile chemischer Verbindungen nach konstanten Gewichtsverhältnissen zusammentreten ¹⁸⁹⁾. Siller verwendete also die

187) SILLER (1843), 1.

188) SILLER (1841), 2.

189) Vgl. dazu Eduard Färbers Artikel über Proust. BUGGE I (1929), 350-355.

Terminologie der quantitativen Chemie. Zur Unterscheidung der beiden Klassen legte er chemische Überlegungen zugrunde und es ist nur konsequent, wenn er als Bezeichnung für die dritte Arzneimittelklasse nicht mehr den inzwischen sowieso unhaltbaren historischen Namen 'Galenische Mittel' benutzte, sondern den bezeichnenderen: 'Pharmazeutisch-technische Präparate'. Gerade in den Ausführungen von Brandes und Siller ist also erkennbar, daß man wiederum versuchte, den alles und nichts bezeichnenden Ausdruck 'Galenisches Mittel' zu vermeiden und statt dessen eine dem jeweiligen Stand der wissenschaftlichen Entwicklung - vor allem dem der Chemie - gerechter werdende Bezeichnung für diese meist aus Pflanzen herzustellenden Arzneimittel zu finden. Daß der Begriff 'Galenisches Mittel' damals wie heute seine Lebensfähigkeit behielt, braucht hier wohl nicht betont zu werden. Ein Blick in die Enzyklopädien von damals wie heute beweist es ¹⁹⁰⁾.

Sollte in einem geschichtlichen Abriß die Entwicklung des 'Galenischen Mittels' skizziert werden und geht man dabei von der Annahme aus, daß die Anfänge der bewußten Formulierung im Zeitalter der Chimiatrie anzusetzen sind, so ist es schon für den Ausgangspunkt nicht möglich, eine exakte Begriffsbestimmung für den Ausdruck zu finden. Meist sind individuelle Gesichtspunkte bei der Einordnung der Arzneimittel in den Arzneischatz ausschlaggebend gewesen, wie das etwa bei der verschiedenen Zuordnung der einfachen destillierten Wässer durch Pansa und Charat nachgewiesen werden konnte. Zunächst kann wohl eine strengere Trennung von galenischen und chemiatriischen Mitteln angenommen werden. Jedoch vermischten sich die Arbeitsmethoden der Arzneimittel-

190) WITTSTEIN I (1847), 554-555: "Galenische Präparate - nach dem Empiriker Galenus der eine große Anzahl derselben einführte - heißen die durch bloßes Zusammenmischen oder Mengen dargestellten pharmazeutischen Zubereitungen als Pflaster, Salben, Pulver etc., bei deren Anfertigungen also (in der Regel) kein chemischer Prozeß statt findet. Sie sind entgegengesetzt den spagirischen oder chemischen Präparaten". BRÖCKHAUS ENZYKLOPÄDIE: VI (1968), 724: "Galenische Arzneien, Galenische Mittel, Galenica, zu Unrecht nach dem röm. Arzt Galen genannte, vom Apotheker hergestellte arzneiliche Zubereitungen. Den G.A. gegenübergestellt werden die Rohdrogen (Simplicia) und die rein chemische Verbindungen darstellenden Arzneimittel. Zu den G.A. gehören z. B. Emulsionen, Mixturen, Pflaster, Pillen, Salben, Tabletten. Bis weit ins 19. Jahrhundert gehörten Elixiere, Essenzen, Extrakte, Tinkturen, nach ihrer Tradition von der Chimiatrie... her, noch zu den chemischen Präparaten, sie werden heute ebenfalls zu den G.A. gerechnet".

hersteller durch die Einflußnahme der Jatrochemie immer mehr und damit verblaßten auch die ideologischen Hintergründe zwischen den beiden kontrahierenden Gruppen der Galenisten und Paracelsisten und ihre Bedeutung für die Bestimmung von Arzneimitteln. Es erschien also nicht mehr relevant, die Arzneimittelgruppen den verschiedenen medizinischen Auffassungen zuzuordnen. So wurde in der ersten Hälfte des 18. Jahrhunderts der Begriff 'Galenisches Mittel' konkreter gefaßt, indem als Grundlage dieser Arzneimittelgruppe nicht mehr die Cruda und Simplicia der drei Naturreiche - Pflanzen, Tiere, Mineralien - angesehen wurden, sondern für ihre Herstellung nur noch die Pflanzen und pflanzlichen Drogen in Frage kamen, ein wesentliches Kriterium des galenischen Mittels bis heute. Nur vorübergehend kam der Formulierung im anschließenden Zeitraum eine historische Bedeutung zu. Die 'Unsterblichkeit' des Begriffes wurde dann im Zuge der Einflußnahme der antiphlogistischen Chemie im ausgehenden 18. und beginnenden 19. Jahrhundert bis in unsere Gegenwart besiegelt: Extrakte, Tinkturen und Essenzen als typische chemiatriische Mittel galten nunmehr als 'Galenische Mittel', deren wesentliches Kriterium die einfache Herstellungsmethode war, die wenig auf quantitative Werte Rücksicht nahm.

V. Beziehungen zwischen Pharmazie und Technologie

Wurde in den bisherigen Untersuchungen zur Entwicklung einer selbständigen pharmazeutischen Technik im wesentlichen die Emanzipation der Pharmazie und die Veränderungen im chemischen Denken berücksichtigt, so drängt sich nun ein Vergleich mit dem im 19. Jahrhundert erfolgenden allgemeinen Aufschwung der 'Technik als geschichtlicher Macht' ¹⁾ auf, der auch hinsichtlich der Pharmazie nicht ohne Wirkung bleiben konnte. Die vielen Maschinen und Geräte, die J.A. Buchner in seiner 'Einleitung in die Pharmazie' beschrieb, gestatten einen Einblick in den technischen Stand der Arzneimittelfertigung zu Beginn des 19. Jahrhunderts. Mit Erstaunen berichtete Buchner damals über die Verwendung einer Dampfmaschine zum Antrieb von Stoß-, Reibe-, Siebe- oder Schneidevorrichtungen in der Apothecary-Hall in London. Die Beschreibung einer Stoßmaschine, die durch die Kraft eines Hundes in Bewegung gesetzt wurde, mutet heute zwar fast kurios an, doch hatte Buchner sie in der Hofapotheke zu Schwetzingen gesehen und sie daraufhin allen Apothekern empfohlen ²⁾.

Während die Entwicklung von Arbeitsvorgängen, Geräten und Arzneiformen sowie deren Bedeutung für die frühe pharmazeutische Industrie im Rahmen einer technisierten Pharmazie hier nicht berücksichtigt werden kann, so soll doch auf einen anderen wesentlichen Punkt eingegangen werden, der ebenfalls mit dem allgemeinen technischen Aufschwung in enger Beziehung steht: die Technologie des ausgehenden 18. Jahrhunderts und der Folgezeit und ihrer nicht unwesentlichen Berührungspunkte mit der Pharmazie.

V.1. Der Technologiebegriff bei Johann Beckmann

Johann Beckmann ³⁾ veröffentlichte im Jahre 1777 in Göttingen eine 'Anleitung zur Technologie, oder zur Kenntniß der Handwerke, Fabriken und Manufacturen, vornehmlich derer, die mit der Landwirtschaft, Polizey und Cameralwissenschaft in nächster Verbindung stehn' ⁴⁾. Er entwarf darin eine "natürliche Ordnung" der Handwerke und Künste, aus denen er einige auswählte, die er einer genaueren Untersuchung unterzog. Für die

1) Vgl. GOLDBECK (1965), 262-174.

2) BUCHNER (1822), 141-142.

3) Johann Beckmann, Professor der Ökonomie in Göttingen; geb. 1739 Hoya, gest. 1811 Göttingen.

4) BECKMANN (1777).

Auswahl der behandelten Gegenstände, die zunächst sehr willkürlich erscheint ⁵⁾, war für Beckmann vor allem wichtig, daß es sich dabei um Handwerkszweige handelte, die er durch Besichtigung von entsprechenden Fabriken und Manufakturen in Göttingen und Umgebung in die Ergänzung und Vertiefung seiner Vorlesungen einzubeziehen vermochte ⁶⁾. Außerdem war ihm bewußt, daß bei einem so umfangreichen Gebiet, den Studenten nur exemplarisches Wissen vermittelt werden konnte.

In den einzelnen Abschnitten über die speziellen Handwerke zeigte er den Weg des Rohproduktes über die verschiedenen Arbeitsvorgänge bis hin zum Fertigprodukt auf, wobei er auch die entsprechenden Werkzeuge behandelte. Die Beschreibung der Fertigungstechniken machen den größten Teil der Abhandlungen aus, denen Hinweise für Verbesserung durch Einführung von mechanischen Hilfsmitteln beigegeben sind. Einen wesentlichen Teil der Technologie bildet die Beurteilung der "Haupt- und Nebenmaterialien", wie sie Beckmann nannte. Er verstand darunter eine Warenkunde, die er im Hinblick auf die 'Materia medica' als "Materia

-
- 5) Folgende Gewerbebezüge wurden behandelt: Wollweberei, Strumpfwirkerei, Hutmacherei, Wollfärberei, Papiermacherei, Bierbrauerei, Essigbrauerei, Branntweinbrennerei, Stärkemacherei, Ölschlagen, Seifensiederei, Wachsbleicherei, "Tobackspinnerei", Ledergerberei, Kalkbrennerei, Gipsbrennerei, Ziegelbrennerei, Töpferkunst, Pfeifenbrennerei, Porzellankunst, Glasmacherkunst, Spiegelgießerei, Teerschmelerei, Kohlenbrennerei, Pottaschesiederei, Salzsiederei, Salpetersiederei, Zuckersiederei, Schießpulverherstellung, Messingbrennerei, Nadelmacherei, Münzkunst.
- 6) POTTER II (1788), 338-339 beschrieb den damaligen Unterricht in der Technologie in Göttingen:

"Auch zum Unterrichte in der Technologie besitzt Hofr. Beckmann viele Modelle, Proben von rohen Materialien, von den vornehmsten Waaren und ihren Abänderungen. Die Arbeiten selbst aber werden jedesmal auch in den Werkstätten und Manufakturen vorgezeigt, da er dann vorher die Veranstaltung trifft, daß man sie, so wie man hinkömmt, in ihrer eigentlichen Folge sehen kann. In dieser Absicht bereiset er auch jeden Sommer mit Zuhörern, denen es gefällt, einige benachbarte Salzwerke, Glashütten, Fajencerien u.d.g.l., als zu Salzderhelden, Sülbeck, Münden; auch macht er zuweilen mit einigen Zuhörern, die es besonders wünschen, eine technologische Reise auf den Harz und nach andern benachbarten Orten, wie dann die Gegend um Göttingen sehr reich an mannigfaltigen technologischen Gegenständen ist."

technologica" oder "Materialkunde" bezeichnet wissen wollte ⁷⁾. Bei einzelnen Handwerken gab er Hinweise zur geschichtlichen Entwicklung ⁸⁾. Ein weiterer Gesichtspunkt in den einzelnen Abhandlungen stellt die Klärung der Terminologie dar und auch die Preisfrage spielt eine Rolle. In der Einleitung gab Beckmann eine Zusammenstellung der Faktoren, die für die Preisgestaltung einer Ware von Bedeutung waren ⁹⁾. - Karmarsch beurteilt das Werk als rein beschreibend und auch in dieser Hinsicht dürftig. In der Anordnung der einzelnen Teile und in der Behandlung der verschiedenen Operationen und technischen Hilfsmittel fehle die wissenschaftliche Planung, auch mangle es an Vergleich und Kritik ¹⁰⁾.

Welche vielschichtigen Erfolge sich Johann Beckmann durch ein Studium der Technologie erhofft hatte, wird in der Vorrede zu seinem Buch deutlich. Er begriff das Fach als Ausdruck seiner Zeit, nämlich des Aufklärungszeitalters ¹¹⁾. Infolgedessen verglich er in Anlehnung an Lamettries' 'l'homme machine' den Staat mit der "künstlichsten Maschine". In dieser mechanistischen Sicht hielt er denn auch das technologische Studium an erster Stelle für den Kameralisten, ferner den Landwirt, Kaufmann, Juristen und Arzt für wichtig. Das exemplarische Wissen um die Tätigkeiten des Handwerkes sollte dem zukünftigen Staatsmann eine Beurteilung der Dinge überhaupt ermöglichen:

"Denn was man veranstalten, anlegen, anordnen, beurtheilen, regieren, erhalten, verbessern und nutzen soll, wird man doch wenigstens kennen müssen. Die Fragen: welche Gewerbe fehlen unserm Vaterlande; welche von den fehlenden

7) "Ein Hauptstück der Technologie ist die richtige Bestimmung der Haupt- und Nebenmaterialien, die ich ... *materia technologica* oder *Materialkunde* nennen würde. Sie ist ... noch voll Lücken, die aber eben so gut nach und nach werden ausgefüllet werden, als sie in der *Materia medica* ausgefüllet sind" BECKMANN (1777), XVI.

8) z.B. bei Glasmacherkunst oder "Tobackspinnerey". BECKMANN (1777), 240-242; 149-151.

9) BECKMANN (1777), XIV-XV.

10) KARMARSCH (1872), 865.

11) "Denn, die Wahrheit zu sagen, das Lob muß man unserm Jahrhunderte lassen, daß man in demselben überall anfängt, das nützlichere hervor zu ziehen, und einzusehn, wie anständig, und zum Theil nothwendig die Kentniß der Landwirtschaft, der Handwerke und Handlung denen sey, welche, ohne solche zu treiben, mit andern Worten, man zweifelt endlich nicht mehr daran, daß die Wissenschaft, von der ich rede, gelehrt und gelernt zu werden verdient." BECKMANN (1777), a5 r - a5v .

könten mit Vortheile eingeführt werden; woher nimt man dazu Materialien; woher hohlt man dazu Künstler; wo ist der schicklichste Ort, den man ihnen anweisen soll; was hält die Handwerke, die wir haben, nieder; wie kan ihnen geholfen werden; wie viel trägt jedes zum gemeinen Besten bey; wie kan man ihren Gewinn berechnen; diese und noch viele andere wichtige Fragen werden Cameralisten nur dann beantworten können, wenn sie sich jene Kentniß erworben haben" 12).

Beckmanns Technologiebegriff stellt also keineswegs nur "die Lehre von der künstlichen Umwandlung roher Naturprodukte in Gegenstände des physischen Gebrauchs" dar, wie Karmarsch 1872, hundert Jahre nach Beckmanns Begriffsprägung, die Technologie definierte 13). Auf der Grundlage einer Gewerbekunde werden hier vielmehr Verbindungen zur Wirtschaft und Gesellschaft deutlich erkennbar.

1772 war nach Krünitz das Jahr, in dem Beckmann erstmalig den neuen Ausdruck gebraucht hat 14). Karmarsch datierte ebenfalls auf dieses Jahr 15), und nach Ludwig Darmstaedter hat Beckmann im Jahr 1772 die Technologie als Wissenschaft begründet 16). Beckmann gilt heute allgemein als Begründer der Technologie als Höchschulfach 17). In diesem Zusammenhang weist Albrecht Timm daraufhin, daß Beckmann zwar in seiner 'physikalisch-ökonomischen Bibliothek' (1772) kurz von Technologie gesprochen habe, der Begriff sei jedoch erst im Jahre 1777 genau umrissen worden 18).

Über die Etymologie des Wortes 'Technologie' geben entsprechende Wörterbücher entweder keine Hinweise 19) oder übernehmen kommentarlos die

12) BECKMANN (1777) a2 r - a2v .

13) KARMARSCH (1872), 859.

14) KRÜNITZ Bd 181 (1843).

15) KARMARSCH (1872), 864.

16) DARMSTAEDTER, L. (1909), 217.

17) s. KLEMM (1954), 244.

18) TIMM (1964), 197, Nr. 36.

19) KLUGE (1967); TRÜBNER Bd 7 (1956); zur Etymologie und Wortgeschichte von ~~Technologie~~ *Technologien*. SEIBICKE (1968), 20-22.

Bezeichnungen 'Gewerbelehre', 'Kunstlehre', 'Gewerbkunde' ²⁰⁾. In den allgemeinen deutschen Nachschlagewerken fehlt etwa seit dem Ende des 1. Weltkrieges das Stichwort 'Technologie', wie A. Timm nachwies ²¹⁾. - Während im klassischen Sprachschatz der Antike der Ausdruck 'Technologie' noch nicht zu finden war ²²⁾, verstand man unter *τεχνολογια* in der Spätantike soviel wie "eine Wissenschaft kunstgemäß abhandeln" ²³⁾. ZEDLER begreift vor der Mitte des 18. Jahrhunderts unter 'Technologie' die Lehre von den "Kunstwörtern" im Sinne von Termini technici ²⁴⁾. Bei ZINCKE und JABLONSKI fehlt der Begriff vollends ²⁵⁾. Beckmann selbst äußert sich zu dem von ihm geprägten Begriff folgendermaßen:

"Ich habe es gewagt, Technologie statt der seit einiger Zeit üblichen Benennung Kunstgeschichte zu brauchen, die wenigstens ebenso unrichtig als die Benennung Naturgeschichte für Naturkunde ist. Kunstgeschichte mag die Erzählung von der Erfindung, dem Fortgang und den übrigen Schicksalen einer Kunst oder eines Handwerks heißen, aber vielmehr ist die Technologie, welche alle Arbeiten, ihre Folgen und ihre Gründe vollständig, ordentlich und deutlich erklärt" ²⁶⁾.

Die Technologie Beckmanns bleibt also keineswegs nur auf die Beschreibung einer Produktionstechnik beschränkt, sondern stellt eine erlernbare Regierungskunst dar, bei der technische und ökonomische Kenntnisse eine vielschichtige Verbindung eingehen.

Die Technologie hatte, zwar noch nicht unter dieser Bezeichnung bereits im beginnenden 18. Jahrhundert an den deutschen Universitäten als 'Cameralia und Oeconomia' ihren Platz erhalten. Der erste solche Lehrstuhl war im Jahre 1727 an der Martin-Luther-Universität in Halle gegründet wor-

20) GRIMM Bd 11 (1935).

21) TIMM (1964), 63.

22) s. LIPPWANN, Zur Geschichte des Wortes 'Technologie' (1953).

23) s. TIMM (1963), 120. - W. Seibicke ging dem Technologie-Begriff von der philosophischen Kunstlehre zur Handwerkswissenschaft nach. Vgl. SEIBICKE (1968), 96-156.

24) ZEDLER Bd 17 (1744), Sp 508-509.

25) ZINCKE (1744); JABLONSKI (1748).

26) BECKMANN (1777), XVI.

den²⁷⁾. Die Entwicklung der technologischen Wissenschaft muß in Verbindung zu dem Stand der Technik in dieser Zeit gesehen werden. Das Aufkommen der Manufakturen und Fabriken²⁸⁾, der Einsatz von Maschinen gab der Technik eine bislang nicht gekannte Bedeutung. In Nachfolge der französischen Enzyklopädisten Diderot und d'Alembert gab die Pariser Akademie der Wissenschaften auf Anregung von Reaumur seit dem Jahr 1761 eine Sammlung ausführlicher Beschreibungen der verschiedenen Gewerbebetriebe heraus, wie man hier überhaupt enzyklopädisch um diese Gebiete bemüht blieb²⁹⁾. In England hatte sich später vor allem durch den Einsatz der Dampfmaschine die 'industrielle Revolution' angebahnt, die auf dem Kontinent nur sehr langsam ihren Einfluß geltend machen konnte³⁰⁾. In Deutschland schließlich suchte der absolutistische Staat mit dem Verfall des Zunftwesens durch Eingriffe und Verordnungen die Gewerbe zu fördern³¹⁾. Nun schuf Johann Beckmann auf der Grundlage der Kameralwissenschaft mit seiner 'Technologie' eine neue Systematik der Gewerbekunde. Nach Darstellung von W. Seibicke hat er damit der seit Christian Wolff latent vorhandenen Auffassung vom 'Technischen' als "Prinzipien der handwerklichen Be- und Verarbeitung" zum Durchbruch verholfen³²⁾.

Die Bezeichnung 'Technologie' bürgerte sich rasch ein und schon im Sommerhalbjahr 1778 wurde an der 'Kameral-Hohenschule' in Kaiserslautern die 'Stadtwirtschaft' nach Beckmanns Buch gelesen³³⁾. Im Winterhalbjahr 1779 kündigte das dortige Vorlesungsverzeichnis unter 'praktische Wissenschaften' neben den Fächern Handlungswissenschaft, Polizei,

27) s. JASTROW (1924), 953.

28) Nach Beckmann unterschied sich Manufaktur und Fabrik durch den Gebrauch von Feuer und Hammer, die in der Fabrik verwendet wurden, in den Manufaktur dagegen nicht. Vgl. BECKMANN (1777), VII. Diese Unterscheidung galt auch noch bei Hermbstädt. Vgl. HERMBSTADT (1814), 17.

29) Vgl. KARMARSCH (1872), 861; MASON (1961), 337; KLEMM (1954), 241-243.

30) Vgl. TREUE (1962), 372-394. - Seit 1759 hatte James Watt in Glasgow der Gedanke bewegt, die Dampfmaschine zu verbessern. Am 23. August 1783 wurde in Deutschland die erste Watt'sche Dampfmaschine zur Wasserförderung in einer Schachtanlage bei Hettstedt (Regierungsbezirk Merseburg) in Betrieb genommen. s. FELDHAUS I (1924), 129-136.

31) Vgl. GOLDBECK (1934), 6.

32) SEIBICKE (1968), 211.

33) Anzeige der Lesestunden der Kameral-Hohenschule zu Lautern für das Sommerhalbjahr 1778. Vgl. STIEDA (1907), 332.

Finanzkunst, Staatswirtschaft, Vieharzneikunst auch die Technologie an ³⁴⁾. Im Jahre 1881 erschien der erste Teil des 'Technologischen Wörterbuchs' von Johann Karl Gottfried Jacobsson (1725 - 1789), vor dessen Drucklegung der Autor das Urteil Beckmanns eingeholt hatte und zu dem dieser auch das Vorwort schrieb ³⁵⁾. Im Anfang des 19. Jahrhunderts schließlich war der Ausdruck 'Technologie' so geläufig, daß in vielen Enzyklopädien lange Erklärungen abgedruckt und teilweise recht umfangreiche Literaturangaben zu diesem Gebiet angegeben wurden ³⁶⁾.

V.2. Pharmazie und Technologie

Es tritt nun die Frage auf, unter welchen Umständen dieser recht komplexe Begriff 'Technologie' auf Teile der Pharmazie Anwendung finden konnte. Im wesentlichen sollen dafür hier drei Punkte angeführt werden:

1. Es mußten irgendwelche Beziehungen zwischen der Technologie und Pharmazie bestehen, die Berührungspunkte zwischen beiden Fächern schaffen konnten.
2. Der Technologiebegriff mußte sich wandeln. - Die Technologie des 18. Jahrhunderts hatte im wesentlichen eine koordinierende Wirkung auf die Gewerbe, Manufakturen und Betriebe auszuüben und ihre Bestrebungen waren in dieser Beziehung immer auf das Allgemeinwohl der gesamten Bevölkerung ausgerichtet. 'Pharmazeutische Technologie' in diesem Sinne hätte somit eine Funktion auf die Apotheke als Produktionsstätte von Arzneien haben müssen und ihre Aufgabe wäre es dann gewesen, etwa eine Arbeitsteilung unter den Apotheken anzuregen, die Gegebenheiten für Apothekenneugründungen zu ermitteln oder andere sich gesellschaftlich auswirkende Programme vorzunehmen, wie sie in damaliger Zeit zum Teil dem Aufgabenbereich der 'medizinischen Polizei' zugehörten. In der Technologie Beck-

34) Vorlesungen auf der Kameralhohenschule in Lautern im Winter halben Jahre 1779-1780. Vgl. STIEDA (1907), 334. Nach Aussagen des Technologen B.F.J. Hermann sollen 1781 an der Kameralsschule in Kaiserslautern und an der Militärakademie in Stuttgart Lehrstühle für Technologie eingerichtet worden sein. s. TIMM (1964), 49.

35) JACOBSSON (1786), 13.

36) Neues Rheinisches Conversations-Lexikon Bd 11 (1830), 176; PIERER Bd 17 (1832), 681-682; Allgemeines deutsches Conversationslexikon Bd 10 (1837) 54-55; Allgemeine Encyclopädie der Wissenschaften, Bd 11 (1836), 87-91.

manns als Fach des künftigen Staatsbeamten, war die Apotheke allenfalls als Gewerbe- und Handwerksbetrieb relevant, bei ihm stand die Apothekerkunst als Handwerk neben der Bierbrauerei, Likörbereitung und Vitriolbrennerei ³⁷⁾. - Um nur die Herstellung von Arzneien betreffende Verfahrenskunde als 'pharmazeutische Technologie' bezeichnen zu können, wie es später geschah, war es Voraussetzung, daß die Technologie ihre unmittelbar gesellschaftsbezogenen Verbindungen verlor, sich also im Wesen änderte.

3. Schließlich mußten sich auch innerhalb der Pharmazie verschiedene Gebiete abzeichnen, die als das Teilgebiet pharmazeutische Verfahrenskunde, als 'pharmazeutische Technologie' bezeichnet werden konnten. Dafür war es nötig, daß der bestehende kausale Zusammenhang zwischen unbearbeitetem Arzneistoff und fertiger Arznei genau erkannt wurde, um dadurch die verschiedenen Herstellungsstadien von Arzneien genau bestimmen zu können. Dieser Vorgang stand in ursächlicher Beziehung zu der Entwicklung chemischer Vorstellungen. Die Unterscheidung von mechanischen und chemischen Arbeitsmethoden, von Arzneimitteln, Arznei und Arzneiform und die Neufassung und Ausweitung des Begriffes 'Galenisches Mittel' sowie seine Bestimmung als Gegenstand der pharmazeutischen Technologie spiegeln diese Veränderungen wider.

Die im dritten Punkt erfaßten Zusammenhänge wurden oben weitgehend erörtert. Die ersten beiden Punkte, also die Beziehung zwischen Technologie und Pharmazie und die Wandlung des Technologiebegriffs sind eng miteinander verbunden und können nun zusammen behandelt werden.

Für die Bildung des Gebietes 'Pharmazeutische Technologie' waren die in der Tat recht vielseitigen Beziehungen der Pharmazie zur Technologie von Bedeutung ³⁸⁾. Dabei treten zwei Berührungspunkte besonders deutlich her-

37) BECKMANN (1777), XX. Beckmann wies allerdings daraufhin, daß er mit dieser Liste keine Hierarchie schaffen wollte. - Bei Ch. Rösling und C.W. Pösling steht nach Poppe die 'Apothekerkunst' zwischen Stahlbrennerei und Kochkunst. POPPE I (1807), 88.

38) Timm wies daraufhin, daß in der Instrumenten- und Arzneikunde sowie durch medizinisch und technologisch praktizierende Persönlichkeiten eine Reihe von Anknüpfungspunkten von Medizin zur Technologie gegeben seien. Vgl. TIMM (1964), 88.

vor. Einer davon ist die durch die gewerbsmäßige Produktion von Waren sich ergebende Stellung der Apotheke als Gewerbe, der andere die beiden Fächern zum Teil gemeinsamen Grundwissenschaften. - War die Technologie ihrem Inhalt nach Gewerbekunde und bezog sie sich auf die Herstellung der vielfältigsten Produkte, die die Handwerke und Fabriken hervorbrachten, so ähnelte ihr das Apothekengewerbe vor allem in der Produktion der Waren: Arzneimittel und Arznei. Auf diese Zusammenhänge vermag etwa die Umwandlung und Übertragung von 'Materia medica' aus medizinisch-pharmazeutischen Bereich als 'Materia technologica' in den Bereich der Technologie durch Beckmann hinzuweisen ³⁹⁾. Obereinstimmungen ergeben sich in diesem Punkt auch in den Vorstellungen des Halleschen Universitätsprofessors Georg Friedrich Lamprecht (1760 - 1820), der in einer Einteilung der Handwerke die Apothekerkunst von den "Handwerken im engern Verstande" trennte ⁴⁰⁾. Jene, so schrieb er, hätte die Zubereitung wirksamer Arzneimittel zum Gegenstande, diese aber beschäftigten sich mit der Bereitung von Mitteln zur Befriedigung aller üblichen menschlichen Bedürfnisse. Es wird hier also unterschieden zwischen dem Produkt Arzneimittel und allen übrigen Produkten und somit kann gesagt werden, daß sich nach Lamprechts Vorstellungen die Pharmazie auf die Ware Arzneimittel bezog, während die Technologie alle anderen Waren und den Bereich ihrer Herstellung anging. Diese Unterscheidung bildet einen wesentlichen Bestandteil der Definition des Begriffs 'Technologie' bei Lamprecht:

"Die Technologie, Kunstgeschichte, Stadtwirtschaft, Fabrikwissenschaft, ist diejenige Wissenschaft, welche die Grundsätze und Mittel lehret, nach welchen und durch welche alle diejenigen Naturalien, die in dem Zustande, in welchem die Natur uns gab, entweder gar keinen, oder nur einseitigen Nutzen haben, auf die beste Weise dergestalt verarbeitet werden, als es zur Befriedigung menschlicher Bedürfnisse verschiedener Art erforderlich ist, mit Ausnahme derjenigen Verarbeitungen, die blos

39) Vgl. S. 149/50 A. Tschirch sieht Verbindungslinien der Technologie zur Pharmazie vor allem in der Warenkunde, da eine Grenze zwischen technischen Drogen und Arzneidrogen nur schwer zu ziehen sei. TSCHIRCH I (1909), 973.

40) Obwohl die exklusive Stellung des Apothekergewerbes schon früh hervortrat, datiert die prinzipielle Trennung der Apotheke von den übrigen Gewerben erst mit der Überprüfung der Neuanlage von Apotheken durch die Medizinalbehörde in Preußen durch Gewerbeedikt vom 24. Oktober 1811, wie Herm. Jul. Boettger anführt. s. BOETTGER (1876), 2-3.

und allein einen arzeneilichen Gebrauch gewähren."

Lamprecht gab mit dieser Begriffsbestimmung die Grenzen zwischen Technologie und Pharmazie an, die Formulierung zeigt aber auch die enge Verwandtschaft beider Fächer. Daß Lamprecht die chemische und pharmazeutische Literatur seiner Zeit studiert hatte, geht aus dem Einteilungsschema seines 'Lehrbuchs der Technologie' ⁴¹⁾ (1787) hervor. Er gliederte darin die Arbeitsvorgänge in 'chemische Bereitungen' und 'mechanische Bereitungen' und lehnte sich damit an die Gepflogenheiten chemischer und pharmazeutischer Werke seiner Zeit an ⁴²⁾.

Anders als Lamprecht sah Benedikt Franz Johann Hermann (1755 - 1815) die Pharmazie im Spiegel der Technologie. Seine Schrift 'Über die Einführung des Studiums der Technologie, oder über die Lehre von Handwerken, Künsten, Manufakturen und Fabriken' im Jahre 1781 zu Beginn seiner technologischen Vorlesungen in Wien herausgebracht ⁴³⁾, ist durchaus pragmatisch bestimmt. Für Hermann galten nur die "produzierenden" und die "verarbeitenden" Wissenschaften, wozu er u.a. neben der Technologie und technologischen Chemie auch die Medizin "mit ihrer eigenen Botanik und pharmazeutischen Chemie" rechnete. In seiner 'natürlichen Ordnung der Handwerke und Künste' steht die 'Apothekerkunst' an vierundzwanzigster Stelle nach der 'Scheidewasserbrennerei' und 'Vitriolbrennerei'. Die Technologie bildete nach der Meinung des Autors so etwas wie eine Dachwissenschaft über alle anderen "nützlichen" Wissenschaften. Chemie, Mechanik, Mathematik u.a. Wissenschaften seien letztenendes ohne ihre Anwendung durch das Gewerbe nutzlos. Auch die Apotheke würde ihre Arzneimittel schon zubereitet vom 'Künstler' erhalten und hätte sie dann nur noch umzuformen oder zu vermischen. Daraus ergibt sich die enge Beziehung von Pharmazie und Technologie in Hermanns Schrift. Nach seiner Meinung war "die Apothekerkunst selbst ... nur einer der vielen Zweige der Technologie" ⁴⁴⁾. Somit knüpft Hermann an die Vorstellungen seiner Zeit von einer Teilung der Pharmazie in 'Kunst' und Wissenschaft an: 'Apothekerkunst' ist einmal Teil der Technologie und zum anderen zählt die 'medizinische Botanik und pharmazeutische Chemie' ebenso wie die Technologie zu den Wissenschaften.

41) LAMPRECHT (1787), 2-3, 5.

42) Vgl. dazu S. 25-32.

43) HERMANN (1781).

44) HERMANN (1781), 12-15, 57, 107.

In den Erläuterungen Hermanns wird die Stellung von Pharmazie und Technologie im Rahmen der Wissenschaften besonders betont. Damit ist als zweiter Berührungspunkt zwischen Pharmazie und Technologie ihr Verhältnis zu den Wissenschaften berührt. Da sich die wissenschaftliche Pharmazie den Erscheinungen widmete, die die Herstellung der Arzneimittel betrafen, kann die der Pharmazie und der Technologie gemeinsamen 'Hilfswissenschaften', neben der 'Naturgeschichte' vor allem die Chemie, als eine Wurzel beider Fächer betrachtet werden. Dies tritt deutlich hervor, wenn etwa Georg Adolf Suckow (1751 - 1813)⁴⁵⁾ mit den 'Anfangsgründen der ökonomischen und technischen Chemie'⁴⁶⁾ ein Chemiebuch speziell für Landwirtschaft, Gewerbe, Manufakturen und Fabriken unter ausdrücklichem Ausschluß der Pharmazie schaffen wollte⁴⁷⁾. Das Ergebnis enthält aber mit seinen wesentlichsten Teilen, etwa allgemeine chemische Erläuterungen oder Erklärungen der chemischen Operationen und analytischen Methoden, ebenso gut pharmazeutisches Grundwissen. - Nach Hermann Kopp wandten die Chemiker im Zeitalter der quantitativen Untersuchungen fortwährend der Technik ihre Aufmerksamkeit zu und auch die Technologen sahen ihrerseits gleichfalls die Notwendigkeit ein, die Chemie den hauptsächlichsten Grundlagen ihres Wissens beizuzählen⁴⁸⁾. Goethe formulierte die Beziehungen von Physik und Chemie zur Technologie 1830 folgendermaßen:

"Insofern sie [die Technologie] sich auf die Naturkräfte im allgemeinen bezieht gehört sie der Physik, und insofern sie auf die Bezüge des einzelnen Materiellen aufmerksam werden muß, der Chemie an" ⁴⁹⁾.

Besonders vielfältige Verbindungslinien zwischen den medizinisch-pharmazeutisch-chemischen Fächern einerseits und der Technologie andererseits

45) Suckow war zunächst Professor an der 'Kameral-Hohen Schule' in Kaiserslautern, dann an der Universität in Heidelberg.

46) SUCKOW (1789), (erste Auflage 1783).

47) Die meisten chemischen Lehrbücher, so meinte der Autor, seien zum Vortrag für den Technologen ungeeignet, weil sie im großen Maße Pharmazie enthielten. SUCKOW (1789), Vorrede. - Im Sommersemester 1778 hatte Suckow an der 'Kameral-Hohenschule' die Naturgeschichte und Scheidekunst nach Erxlebens 'Anfangsgründe der Chemie' (1775) vorgelesen. s. STIEDA (1907), 332, 333.

48) KOPP II (1844), 133.

49) zitiert bei DÜBLING (1928), 118. Vgl. auch STRUNZ (1932).

sind zu erkennen, wenn man an die Reihe von Männern denkt, die die Belange beider Gebiete in ihrem Lebenswerk zu vereinen wußten. Es sollten hier die Verdienste einiger Persönlichkeiten um die Technologie gewürdigt werden, wobei gleichzeitig der Entwicklungsweg zu einer 'pharmazeutischen Technologie' aufgezeigt werden kann.

V.3. Von Beckmann zu Hermbstädt

Johann Beckmann war seit 1770 in Göttingen als ordentlicher Professor der Ökonomie tätig. Fünf Jahre später wurde Johann Friedrich Gmelin (1748 - 1804), Sproß der bekannten Tübinger Apothekerfamilie, als Professor für die medizinischen und chemischen Fächer nach Göttingen berufen. Der Verfasser der 'Einleitung in die Pharmazie' und der 'Geschichte der Chemie' konnte sich wohl dem Einfluß der Technologie in Göttingen nicht entziehen und seine Forschungsarbeiten galten daher neben der pharmazeutischen auch der technischen Chemie⁵⁰⁾. Gmelin war Mitarbeiter von Beckmanns 'physikalisch ökonomischer Bibliothek'. In seine Amtszeit fällt der Bau eines öffentlichen chemischen Laboratoriums⁵¹⁾ und neben Chemie und Pharmazie, Mineralogie, Probier- und Schmelzkunst las er "auch wohl noch besonders in der technischen oder auf Handwerker und Künste angewandten Chemie im Winter um 9"⁵²⁾. Ganz unter dem Eindruck der Technologie in Göttingen ist nach A. Timm auch Gmelins Publikation 'Grundsätze der technischen Chemie'⁵³⁾ zu sehen. Dem im Jahre 1786 in Halle gedruckten Buch ist eine fast 400 Seiten umfassende Dokimasie für Hüttenfachleute und Metallurgen beigegeben und bezieht sich vor allem auf die chemische Technologie⁵⁴⁾. Gmelin wies den Vorwurf zurück, durch dieses spezielle

50) s. SCHMITZ (1969), 138-139. - Die Bezeichnungen 'technische Chemie' und 'technologische Chemie' werden teilweise synonym gebraucht: "Technische Chemie ist derjenige Theil der angewandten Chemie, welcher die chemischen Grundsätze der Fabriken, Manufakturen, Künste und Handwerker, und ihre vortheilhafte Anwendung auf diese lehrt". GMELIN (1786), 1. "Die technologische Chemie beschäftigt sich mit Anwendung der chemischen Grundsätze auf Gegenstände der Kunst und der Gewerbe". BLEY (1834), 425. Auch die Begriffe 'pharmazeutische Technik' und 'pharmazeutische Technologie' stimmen weitgehend überein. Es gilt also nicht unbedingt die Bedeutung, nach der sich Technologie und Technik zueinander so verhalten wie die Wissenschaft zum Objekt ihrer Forschung. s. SCHUCHARDIN (1963), 32.

51) s. GANSS (1937), 26-32.

52) POTTER II (1888), 148.

Chemiebuch für Handwerker, Künstler, Fabrikanten und Landwirte zur Zersplitterung der Wissenschaft Chemie beizutragen. Wer das weite Feld der Chemie kenne, so meinte er, würde so nicht urteilen können, und es ebenso unbillig finden, einem Geschichtslehrer zuzumuten, in einem halbjährigen Vortrage alte und neue Geschichte und Nationalgeschichte vorzutragen. - Neun Jahre nach diesem Werk erschienen die 'Chemischen Grundsätze der Gewerbkunde', wo Gmelin anstatt des Ausdruckes 'Technologie' 'Gewerbkunde' verwendete. Im Grunde verstand er unter Gewerbkunde dasselbe wie Beckmann unter Technologie, nämlich eine systematische und wissenschaftliche Kenntnis der Gewerbe, die nicht die Absicht hatte, Handwerker und Fabrikanten hervorzubringen, sondern "vielmehr künftigen Geschäftsmännern, Aerzten und Aufsehern von Fabrikanstalten die nöthige Uebersicht und Einsicht, wie sie ihr Amt erfordert zu verschaffen" ⁵⁵⁾. Gmelin wies auf die große Bedeutung der Chemie für die Gewerbe hin und beschränkte sich bei seinen Ausführungen auf solche, in denen chemische Umsetzungen die Grundlage des Herstellungsvorganges darstellten. Auf 600 Seiten hatte er chemische Gewerbe und die Herstellung entsprechender Produkte zusammengestellt, wie Siederei, Glasfabrikation, Herstellung von Malerfarbe, Färberei, Gährungsprodukte, Brennerei, Herstellung von Schießpulver, Schwefel, Tonwaren, Gipsbrennerei, Kalkbrennerei, Metallarbeiten und Herstellung von Milchprodukten. Im Grunde stellt das Buch damit bereits eine chemische Technologie dar ⁵⁶⁾.

-
- 53) s. TIMM (1964), 30. - Gmelin erwähnte die Betonung der Chemie für die Technologie durch Beckmann: "auch Gelehrte, die den Unterricht der Gewerbsleute zum Gegenstand haben, beziehen sich, auch wenn sie diese Schild nicht aushängten häufiger als es sonst geschah, auf diese enge Verbindung der Chemie mit den Künsten so z.B. Hr. Hofr. Beckmann in seiner Anleitung zur Technologie". GMELIN III (1799), 839.
- 54) "Man erwarte übrigens hier ja nicht die ganze Technologie; nicht nur sind alle die Gewerbe ausgelassen, die blos auf mechanischen Handgriffen beruhen; sondern auch von solchen die gemischter Art sind, der mechanische Theil nur kurz, und nur so weit berührt, in so weit es der Zusammenhang nothwendig machte". GMELIN (1786), VI.
- 55) GMELIN (1795), III u. V.
- 56) Auch Johann Friedrich Gmelins Sohn, Leopold, beschäftigte sich mit technologischen Problemen. Er hatte im Jahre 1812 eine Reise nach Italien unternommen und dort nach Aussage von G.F. Walz sehr viele Bergwerke und Fabriken besichtigt. An der Heidelberger Universität hielt Gmelin abwechselnd Vorlesungen über Pharmazie und Technologie. WALZ (1843), VII, XI.

J.F. Gmelins Schüler in Göttingen war Johann Friedrich August Götting (1755 - 1809) ⁵⁷⁾ gewesen, dessen technologisches Interesse dort sicher nicht unerheblich gefördert wurde, denn auch Götting hörte bei Peckmann Vorlesungen. Nach Beendigung seines Studiums ging er nach England und Holland und trieb dort u.a. technologische Studien, besuchte mehrere Fabriken und technische Anstalten dieser Länder ⁵⁸⁾. Auf pharmazeutischem Gebiet stellte er zwei Sammlungen über 'Praktische Vortheile und Verbesserungen verschiedener pharmazeutisch-chemischer Operationen für Apotheker' ⁵⁹⁾ zusammen, in der neben vereinfachenden Herstellungsmethoden verschiedener Composita auch über neue Apparate, z.B. über eine Destillationsvorrichtung berichtet wurde. Apparatebau gehörte auch zu den Gebieten, die er in seinem seit 1780 erschienenen 'Taschenbuch für Scheidekünstler und Apotheker' ⁶⁰⁾ immer wieder berücksichtigte, wie etwa die Beiträge über einen Destillationsofen ⁶¹⁾, einen Destillationskühler ⁶²⁾ oder eine Dekantiervorrichtung zeigen ⁶³⁾. Götting nahm jede Gelegenheit wahr, um technische Fragen zur Diskussion zu stellen, wie ein Vortrag vor der Erfurter Akademie der Nützlichen Wissenschaften über Blasebälge zeigt ⁶⁴⁾. Göttings Engagement für die Technologie zeigte sich auch in seiner Funk-

57) Nach Möller ist das Geburtsjahr Göttings 1753! s. MÖLLER (1962), 624.

58) Vgl. SCHNEIDER (1955), 28.

59) Die erste Sammlung von 1783 wurde 1797 zum dritten Male neu aufgelegt. Es lag die dritte Auflage vor. GÖTTING (1797).

60) Taschenbuch für Scheidekünstler und Apotheker, 1780 - 1829; Hrg.: GÖTTING, danach Christian Friedrich Bucholz, Rudolf Brandes, Johann Bartholomäus Trommsdorff.

61) Beschreibung eines sehr bequemen Ofens zum Destilliren, Digeriren und Abdampfen, TASCHENBUCH (um 1792), 153-168.

62) Beschreibung einer sehr bequem Kühlanstalt bei Destillationen aus der Blase. TASCHENBUCH (um 1794), 129-135. Nach Ferchl handelt es sich hierbei um den 'Göttingschen Kühler', eine Verbesserung einer Kühlapparatur von Weigel. Vgl. FERCHL (1937), 193.

63) Heinrich Reichsfreiherr von Müller zu Lengsfeld, Beschreibung einer sehr bequemen Decantirmaschine. TASCHENBUCH (1797), 133. - Als Beiträge Göttings im Taschenbuch nennt FERCHL weitere Artikel über Universalöfen (1797), Lampenöfen (1794, 1796, 1798), Abdampfvorrichtungen (1798), Woulfesche Destilliergerätschaft (1796). Vgl. FERCHL (1937), 193. - Ein von Götting erfundenes Eudiometer wurde später auch in der Sammlung 'Das Laboratorium' beschrieben und abgebildet. s. LABORATORIUM, Tafel 23/24.

64) GÖTTING (1784). Die 'Blasemaschinen' sollten zum Glasblasen, für Schmelzarbeiten oder zum Anheizen von Feuer verwendet werden. Götting hatte sie so konstruiert, daß zwei Gefäße durch einen verschließbaren Hahn miteinander verbunden waren. Das oben stehende Gefäß enthielt Wasser. Öffnete man den Hahn, so lief das Wasser in das untere Gefäß und verdrängte daraus die Luft, die dann als Druckluft an einer seitlichen Öffnung entweichen konnte.

tion als Mitherausgeber des 'Technologischen Taschenbuches', einer Zeitschrift, die einmalig im Jahre 1786 erschien. Der Zweck des Taschenbuches war es einerseits, technologische Kenntnisse an Autodidakten zu vermitteln, die aufgrund ihres Berufes oder Gewerbes als Leser der Zeitschrift in Frage kamen. Gleich im ersten Band war ein ausführlicher, allgemeinverständlicher Grundkursus über den 'Einfluß der Chemie auf die Geschäfte der Künstler und Fabrikanten' zusammengestellt ⁶⁵⁾. Andererseits sollte der Leser vor allem über die neuesten technologischen Gegenstände und Erkenntnisse informiert werden, speziell über die Gewinnung und Qualitätsmerkmale von Rohprodukten sowie ihrer Preise, dann über die Verbesserung von technischen Arbeitsverfahren und über den Zustand des Fabrikwesens in Deutschland. Auch Berichte über die Einrichtungen ausländischer Fabriken sollten vorgelegt werden. Man veröffentlichte z.B. die Erläuterungen mit mehreren Werkzeichnungen und Maßangaben zum Bau eines Dampftrockenraumes, wie er in England zum Trocknen von Pulvern, Krapp, Hopfen oder auch zum Porzellantrocknen verwendet wurde ⁶⁶⁾. Weitere Beiträge des 'Technologischen Taschenbuches' befassen sich mit metallurgischen Arbeiten, mit Ziegelbrennerei und Färbetechnik. - Im Jahre 1792 gab Götting eine Übersetzung von Berthollet's 'Handbuch der Färbekunst' heraus. Daß er indes nicht nur theoretisch den technologischen Fragen nachging, zeigt seine Produktion von Bleiweiß. Götting soll nach Möller auch einer der ersten gewesen sein, der in Thüringen Rübenzucker herzustellen versuchte ⁶⁷⁾.

Die Technologie gehörte an der Universität in Jena neben der Chemie und Pharmazie zu den ausdrücklichen Aufgaben Göttings ⁶⁸⁾. Für seine technologischen Vorlesungen entwarf er im Jahre 1797 eine 'Systematische Übersicht der Manufaktur und Fabrikkunde' ⁶⁹⁾. Er wies darin auf die große

65) Technologisches Taschenbuch (1786), X, 1-120.

66) Technologisches Taschenbuch (1786), III-XII, 226-262.

67) Vgl. MÖLLER (1962), 631. - Götting behandelte die in Scheiben geschnittenen und getrockneten Rüben mit Wasser und versuchte so, die Zuckeranteile auszulaugen. Das Verfahren unterschied sich von der Methode Achards in Berlin, der vom Preßsaft ausging. Die Versuche Göttings blieben ohne Erfolg, was nach Meinung von H. Döbling daran gelegen hat, daß die Arbeiten nicht für die Umsetzbarkeit ins Große zugeschnitten waren, vor allem aber wohl an dem ständigen Geldmangel des Landes. DÖBLING (1928), 8-12.

68) s. SCHMITZ (1969), 190-192.

69) GÖTTING (1797).

Wichtigkeit des Technologiestudiums hin und in seinen Worten tritt die Gesellschaftsbezogenheit des damaligen Faches Technologie im kameralistischen Sinn deutlich hervor:

"Auch hat man meines Erachtens in den bisher erschienenen technologischen Lehrbüchern zu wenig auf den Zusammenhang technologischer Beschäftigungen mit der Staatsverfassung Rücksicht genommen".

So sollte sich der Student nach seinem Vorlesungsplane nicht mit den technischen Kenntnissen beschäftigen, um selbst Manufakturen und Fabriken anlegen zu können, sondern um "seinen Vaterlande auf irgendeine Art Nutzen zu schaffen, nützliche Kenntnisse und Verbesserungen mehr zu verbreiten, und zur Gründung der Manufakturen Gelegenheit geben. Ganz im Beckmannschen Sinne sollte nicht etwa der Fabrikant Technologie studieren, um vielleicht diese oder jene verfahrenstechnische Verbesserung kennenzulernen, sondern technologische Studien sollten vor allem Männer mit zukünftig gesellschaftlich einflußreichen Stellungen betreiben, also der Staatsbeamte, der Geistliche, der Lehrer, der Jurist, der Arzt. Besonders eindringlich wies Göttling in dem kleinen Band, der mit 45 Seiten Umfang nicht mehr als eine Rahmendisposition seiner Technologie-Vorlesung darstellt, auf die Bedeutung der Chemie für die Technologie hin. Nachdem er dort schon in seinen allgemeinen Betrachtungen dieses Thema aufgeworfen hatte und in chemischen Kenntnissen die Voraussetzung einer "zweckmäßigen" Technologie sah ⁷⁰⁾, beinhaltet der erste Teil seines Vorlesungsplanes in einigen wesentlichen Punkten chemische Probleme. Es sollten der Vermittlung chemischer Grundlagen für Technologen die Erörterung des Einflusses von Luft, Feuer, Licht und Wasser auf technische Arbeiten folgen. Auch die Wirkung der Salze gehörte in dieses Gebiet. Schließlich sollten auch alle chemischen Operationen erklärt werden, die in der Technologie von Bedeutung waren. Im speziellen, die einzelnen Gewerbe betreffenden Vorlesungsteil hat Göttling die von Lamprecht benutzte Einteilung der Stoffe in chemische und mechanische Bereitungen ⁷¹⁾ weiter differenziert. Er behandelte die Bearbeitung pflanzlicher und tierischer Rohstoffe dabei in drei Abteilungen. Die erste betraf rein mechanische Arbeitsverfahren, wie verschiedene Mühlen, Weberei und Spinnerei. Dann folgten Fabrikationen, die sowohl auf mechanischen als auch chemischen Veränderungen beruhten,

70) GÖTTLING (1797), 3-12, 8, 13-16.

71) LAMPRECHT (1787), 56, 365.

vor allem Farbenfabrikation, Tabakfabrik und Gerberei. Schließlich Seifensiederei, Bierbrauerei, Essigfabrikation, Kampferaffinerie, Leimsiederei, Berlinerblaufabrikation u.a., denen rein chemische Verfahren zu Grunde lagen. Hatte Götting in der Produktenumwandlung der tierischen und pflanzlichen Stoffe die Eigenart der Verfahren zur Basis der Einteilung gemacht, so richtete sich die Veredlung der Mineralien in ihrer Einteilung nach den jeweiligen Ausgangsprodukten. Unter 'Salzen' wurde über Salzsiederei, Boraxaffinerie, Alaunsiederei, unter 'Erden' über Kalkbrennerei, Ziegelbrennerei, Töpferei, Porzellanfabrikation usw. berichtet; zu 'Metallen' rechneten u.a. Münzkunst, Glocken- und Kanonengießerei, Grünspanfabrikation und Stanniolschlägerei. Mit einem Abschnitt über 'Verbrennliche Körper' sollte die Vorlesung schließen⁷²⁾. - Gegenüber der mechanischen Technologie, die in Göttings Plan nur in einigen wenigen Fabrikationsmethoden auftrat, ist die chemische Tendenz der Einteilungsmethode und damit auch ihre damalige Verwirklichung in den Vorlesungen Göttings deutlich zu erkennen.

Der Nachfolger Göttings in Jena, Johann Wolfgang Döbereiner (1780 - 1849), kam schon früh mit technologischen Problemen in Berührung. Chemnitzius bestätigt ihm Glanzleistungen auf dem Gebiet der Gährungschemie nicht zuletzt, weil er sich schon in seiner Jugend, bedingt durch die landwirtschaftliche Tätigkeit seines Vaters, mit den in der Bierbrauerei und Branntweinbrennerei benötigten Apparaturen und Maschinen befassen konnte⁷³⁾. Auch später blieb Döbereiner den vielfältigen Fragen des Gewerbes und der Fabrikation eng verbunden. Nach der Beendigung seiner Apothekerlehre übernahm er eine Landproduktenhandlung, die mit einer kleinen Fabrik für chemische Präparate verbunden war. Bei Verwandten, die ein Baumwollgeschäft besaßen, führte er die Chlorbleiche und verschiedene Verbesserungen von Färbemethoden ein. Später war er auf Gütern bei Bayreuth als Verwalter tätig und hatte dort die Neugestaltung der Brauerei- und Brennereianlagen zu bestimmen. Nach seiner Berufung an die Universität Jena⁷⁴⁾ errichtete er 1812 in Tiefurth bei Weimar eine kleine Stärkezuckerfabrik, außerdem erhielt er die Oberaufsicht über Brennereien, Brauereien und andere Betriebe im Herzog-

72) GÖTTING (1797), 17-45.

73) s. CHEMNITZIUS (1959), 80.

74) 1810 a.o. Professor f. Philosophie mit Lehrauftrag für Chemie u. Technologie, dann Prof. f. Chemie, Pharmazie und Technologie.

tum Sachsen-Weimar 75).

Der "weltberühmte Feuerzeugerfinder" 76) hatte, wie er selbst sagte, Franklins Kunst "mit einem Bohrer zu sägen und mit einer Säge zu bohren" gelernt 77), und nicht zuletzt aus dieser Verbindung zur Praxis sind die Erfolge Döbereiners auf dem Gebiet der chemischen Technologie zu verstehen. Hingewiesen sei hier nur auf sein Hygrometer, Gasometer und Eudiometer, seine Verbesserung der Realschen Presse und den mikrochemischen Extraktionsapparat 78). Döbereiner hat es verstanden, innerhalb seiner Forschungsarbeiten diese selbsterdachten Apparate nutzbar zu machen. Er galt darüberhinaus als kompetent in technologischen Fragen. Als Professor für Chemie, Pharmazie und Technologie in Jena erörterte er in Gesprächen mit seinen Gönnern Karl August und Goethe Fabrikationsverbesserungen in gewerblichen Betrieben, Errichtung von Heizungsanlagen oder Schwefelsäurefabriken 79). Im regen Gedankenaustausch mit Goethe ging es um die Darstellung pflanzlicher Farbstoffe, Fabrikation von optischen Gläsern, die Herstellung von Wassergas zu Beleuchtungszwecken und um die Stahlbereitung 80). Nach Döbereiners Vorstellung konnte die deutsche Industrie nur durch enge Verbindung zur Wissenschaft der Entwicklung standhalten. und dem englischen Vorbild ein Gegengewicht bieten 81).

An der Universität Jena las Döbereiner neben der Chemie und Pharmazie 82) auch über 'Cameral-Chemie', d.h. angewandte Chemie und Technologie für Kameralisten, Agronomen, Forstbedienstete und Technologen 83). Den technologischen Vorlesungen maß er dabei große Bedeutung bei; gegenüber Goethe äußerte er hierzu seine Meinung: "Die praktische Tendenz der gegenwärtigen

75) s. SCHIFF (1914), VII-XXXV; ZEKERT I (1955), 117-120; PRANDTL (1956), 37-77; CHEMNITIUS (1959), 79-93.

76) Zitat von Cheminitius bei BESSLER (1959), 49.

77) zitiert bei PRANDTL (1956), 47.

78) welche Bedeutung diese Geräte in damaliger Zeit hatten, zeigt, daß sie in der Sammlung 'das Laboratorium' abgebildet wurden. LABORATORIUM, Tafel 4, 16, 23/24, 27, 117.

79) s. CHEMNITIUS (1959), 84; DÜBLING (1828), 95-107.

80) Vgl. auch STRUNZ (1932); URDANG (1932).

81) festgehalten im Briefwechsel zwischen Döbereiner und Goethe. s. SCHIFF (1914).

82) Pharmazie nur bis zum Eintreten Goebels in die Universität im Jahre 1819. s. SCHMITZ (1969), 193-195.

83) Vgl. PRANDTL (1956), 70.

Zeit macht auch die technische Chemie zu einem Lieblingsstudium in Jena, wozu wohl der Umstand beitragen mag, daß ich in den letzten zwei Jahren Vorlesungen über Agrikulturchemie, Kameralchemie, technische Phytochemie, Gärungschemie pp. gehalten habe" ⁸⁴⁾. Aus der Forschungstätigkeit Döbereiners zogen nach Prandtl's Meinung die Gährungsgewerben, vor allem die Essigfabrikation den größten Nutzen. Im Jahre 1814 hatte Döbereiner eine 'Anleitung zur kunstmäßigen Bereitung verschiedener Arten Essige' herausgegeben. Das kleine Buch war im Auftrag des Weimarer Landes-Polizei-Collegiums entstanden und der Autor wies im Vorwort auf seine persönlichen Erfahrungen in der "Kunst des Essigbereitens im Großen" hin. Er wollte sich bemühen, eine für Essigfabrikanten verständliche Anleitung zu geben und chemische Überlegungen weitgehend zurückstellen ⁸⁵⁾. Im Jahre 1822 folgte dann sein Buch 'Zur Gärungschemie', in dem er auch sein Experiment der Oxidation von Alkohol zu Essigsäure am Platinkontakt beschrieb ⁸⁶⁾. Neben der Essig- und Weinbereitung war die Bierbereitung Gegenstand des Buches. Bei den Ausführungen über das Bierbrauen bekräftigte Döbereiner erneut seine Meinung, daß die Blüte der Gewerbe nur auf ihre Verbindung zur Wissenschaft beruhe. Solange^{nicht} "nur solche Leute als Brauer angestellt werden dürfen, welche die ganze Kunst des Bierbrauens nicht allein praktisch, sondern auch wissenschaftlich und gründlich erlernt haben, so wird es mit dem Brauwesen in Deutschland noch lange nicht besser werden" ⁸⁷⁾.

84) zitiert nach Döbling (1928), 118.

85) DÖBEREINER Anleitung zur kunstmäßigen Bereitung ... (1816), III-IV.

86) DÖBEREINER (1822), 13-17.

87) DÖBEREINER (1822), 56. - In der zweiten Auflage des Buches (1844) faßte er die verschiedenen Bierarten unter der Bezeichnung "Malzzuckerwein" zusammen. Hier wurde auch der von Döbereiner konstruierte Gärungsdruckmesser abgebildet. DÖBEREINER (1844), 60. - Das Anliegen des Vaters auf diesem Gebiet setzte auch der Sohn Franz Döbereiner fort. Im Jahre 1849 teilte dieser den 'Brauern und Brauberechtigten Thüringens und Norddeutschland' die Fabrikationsmethode des Braunbiers in Bayern mit. DÖBEREINER, F. (1849). - Dieses Unternehmen Franz Döbereiners ist insofern interessant, da allein seinem Vater das Verdienst zugesprochen wird, die Bereitung von Lagerbier nach bayerischer Art in Nord- und Mitteldeutschland eingeführt zu haben. s. PRANDTL (1956), 69. - An der Universität Halle-Wittenberg war Franz Döbereiner in den Jahren 1840 - 1843 als Pharmazielektor tätig. Daß es Franz Döbereiner bei der Vermittlung von chemischen Kenntnissen vor allem auf die angewandte Chemie ankam, geht aus seinem Vorlesungszyklus 'Chemie in Beziehung auf Leben, Kunst und Gewerbe' hervor. Die betreffende Vorlesung wurde in Halle im Winter 1840 vorbereitet und sollte vor einem "gemischten Publikum" gehalten werden. DÖBEREINER, F. (1850), IX.

Wenn sich Gmelin, Götting und auch Döbereiner im wesentlichen mit chemischer Technologie beschäftigten, so gehen zweifelsohne von hier Verbindungslinien zu dem Werk von Sigismund Friedrich Hermbstädt⁸⁸⁾, dem in der Geschichte der Technologie ein besonderer Platz gebührt⁸⁹⁾ und der als einer der Begründer der chemischen Technologie in Deutschland bezeichnet werden muß⁹⁰⁾.

S. Fr. Hermbstädt (1760 - 1833) wies als Herausgeber des 'Magazin für Färber, Zeugdrucker und Bleicher' im Vorbericht des ersten Bandes (1802) darauf hin, daß gerade die Färbekunst bisher sehr vernachlässigt worden wäre. Dabei erinnerte er u.a. auch an die Verdienste Westrumb's auf diesem Gebiet⁹¹⁾. Neben einer grundlegenden Abhandlung über wissenschaftliche und rationelle Färbemethoden und Aufsätzen über Metallfarben und Cochenille sowie über die Gewinnung von Indigo aus den Blättern der Waidpflanze enthält dieser Band vor allem Beiträge englischer und französischer Autoren. Als Hermbstädt im gleichen Jahr den umfassenden 'Grundriß der Färbekunst'⁹²⁾ veröffentlichte und zwei Jahre später die nach den "neuesten Erfahrungen der Physik, Chemie und Technologie" erarbeiteten 'Allgemeinen Grundsätze der Bleichkunst'⁹³⁾ folgen ließ, waren diese chemisch-technologischen Arbeiten damals von bedeutender Aktualität⁹⁴⁾.

Am Ende des 18. Jahrhunderts war durch das schnelle Ansteigen der Baumwollproduktion die Frage aufgetreten, wie die Gewebe am besten gebleicht und gefärbt werden konnten. Nachdem Scheele im Jahre 1774 das Chlor entdeckt hatte und Berthollet neun Jahre später das fabrikmäßige Bleichen mit Chlorwasser gelehrt hatte, machte es der große Bedarf an Bleichmitteln nötig, daß seit dem Ende des Jahrhunderts das Chlor zur Herstellung von Chlorkalk verwendet wurde. Gebleicht wurde nach einem kombinierten Verfahren mit Schwefelsäure, Soda und Chlorkalk. Diese Chemikalien wurden

88) Zu Hermbstädt's Wirken als Technologe sei hier grundsätzlich auf die Studie von Ilja Mieck hingewiesen. MIECK (1965). - Im entsprechenden Band von Charles Singers 'A History of Technology' fehlen Hinweise auf die Verdienste Hermbstädt's um die Technologie. Vgl. SINGER Bd 5 (1958).

89) s. KARMARSH (1872), 871-873.

90) s. TIMM (1964), 57.

91) Magazin für Färber ... Bd 1 (1802), V-VI.

92) HERBSTADT I, II (1807); 1. Auflage 1804.

93) HERBSTADT (1804).

94) Gerade durch die Belehrung der Färber verschaffte Hermbstädt nach Mieck diesem Berliner Gewerbebezirk seine spätere Weltgeltung. Noch im hohen

in riesigen Mengen benötigt und ihre fabrikmäßige Produktion unabdingbar. Das Beispiel zeigt, wie der "Weg von der Apotheke zur Fabrik erzwungen" wurde ⁹⁵⁾. Viele Apotheker und Ärzte beobachteten die Entwicklung und nahmen an ihr tätigen Anteil. Als einer der ersten Fabriken für Chemikalien in Deutschland gilt die Produktion von Chemikalien in gleichbleibender Qualität, die Wolfgang Caspar Fikentscher (1770 - 1837) in einem Raum in Marktredwitz durchführte ⁹⁶⁾. Fikentscher hatte im Jahre 1788 das Examen als Apothekergehilfe bestanden und aus dem gleichen Jahr stammt auch der erste Geschäftsbrief seiner Firma ⁹⁷⁾. Mit der Fabrikation chemisch-pharmazeutischer Produkte folgten wenig später Martius in Erlangen und Simon in Berlin. 1814 stellte Trommsdorff in Erfurt Alkaloide im Großen her. Weitere Gründungen von pharmazeutisch-chemischen Fabriken fanden 1814 (Riedel), 1817 (Boehringer, Stuttgart) und 1827 (Merck) statt ⁹⁸⁾. - Die praktischen Beziehungen zur Technik wurden auch durch viele theoretische Beiträge mancher Autoren dokumentiert. So hatte bereits im Jahre 1784 Samuel Hahnemann eine deutsche Ausgabe von Demachy's 1773

Alter hielt Hermbstädt neben den Vorträgen über Ledergerberei und Warenkunde auch seine Vorlesungen für Färber. Vgl. MIECK (1965), 362.

95) s. TREUE (1966), 27.

96) s. VALENTIN (1950), 59.

97) Zur Biographie Fikentschers vergleiche den Beitrag von Marianne Leber in NDB Bd 5 (1961), 145.

98) Wenn die ersten Anfänge der pharmazeutisch-chemischen Industrie auch schon im 18. Jahrhundert liegen, so kann nach Vershofen von 'Industrie' erst dann gesprochen werden, wenn verschiedene Voraussetzungen erfüllt sind - innerbetriebliche, etwa in dem 'Zwang zur steten Beschäftigung', außerbetriebliche durch die allseitige Durchsetzung des ökonomischen Liberalismus. Somit beginnt die Geschichte der 'eigentlichen' chemisch-pharmazeutischen Industrie nach Vershofen erst ab 1870. - Nach Schadewald kommt für die Entwicklung der Pharmaindustrie in Deutschland neben dem Aufkommen von Kapitalismus, Liberalismus und Toleranzdenken auch die Ablösung alter Arzneimittelvorstellungen durch die Alkaloidchemie und dem dadurch bedingten therapeutischen Skeptizismus Bedeutung zu. S. VERSHOFEN I (1947), 27, 56; SCHADEWALD (1965).

in Paris erschienenem Werk 'L'art du Destillateur des eaux fortes' herausgebracht. Die Bereitung von Säuren und Destillaten, Salzen, Spießglanz, Quecksilber- und Bleiverbindungen hatte Hahnemann teilweise ergänzt unter dem Titel 'Laborant im Großen oder Kunst die chemischen Produkte fabrikmäßig zu verfertigen' ⁹⁹⁾ zusammengestellt. Außerdem wurden Zusätze von Struve in Bern und Johann Christian Wiegles Anweisungen zur Verfertigung von technischen Produkten (Stärke, Farben, Salmiak) in diesem Werk aufgenommen, das Lippmann als "eine Art Technologie sämtlicher wichtiger chemischer Präparate" bezeichnete ¹⁰⁰⁾. - Mit 'Färbekunst' beschäftigte sich außer Hermbstädt u.a. auch Trommsdorff, der seit dem Jahre 1814 ein fünfbändiges Handbuch über dieses Gebiet herausgab ¹⁰¹⁾. In diesem Zusammenhang muß auch Trommsdorffs Veröffentlichung über die großtechnische Herstellung von Bleiweiß gesehen werden ¹⁰²⁾. Er meinte, die Zeiten seien vorbei, wo man geglaubt hätte, bloße Empirie bilde den Färber. Man sei jetzt überzeugt, daß diese Kunst ganz auf Chemie beruhe. Seine Absicht sei es deshalb "die Kunst Zeuge zu drucken und zu bleichen immer mehr auf festere Grundsätze zu führen, um dadurch eine unwandelbare Sicherheit in die Ausübung dieser Gewerbe zu bringen." Trommsdorff wies darauf hin, daß er für dieses Buch seine Unterrichtserfahrungen bei Färbern herangezogen habe ¹⁰³⁾.

99) DENACHY (1801).

100) LIPPMANN (1953), 292; dort auch weitere Hinweise auf Hahnemanns reichhaltige technologischen Arbeiten.

101) Die bibliographischen Angaben: 1805 - 1820 sind falsch (s. z.B. POGGENDORFF II (1863), Sp 1137; FERCHL (1937), 543) - Bd 1 erschien 1814 in Erfurt, Bd 2 1815 Erfurt, Bd 3 1816 Gotha, Bd 4 1819 Erfurt und Gotha, Bd 5 1820 Gotha. TROMMSDORFF I-V (1814-1820).

102) Tr. beschäftigte sich auch mit anderen chemisch-technologischen Themen. So war im Jahre 1816 von ihm als Sonderdruck aus Sicklers ökonomisch-technologischen Wörterbuch ein 112 Seiten umfassender Band über die 'Anfangsgründe der Agrikulturchemie' erschienen, dessen Ausführungen sich stark an die Vorlesungen von Davy über die Elemente der Agrikulturchemie anlehnen. TROMMSDORFF (1816). - Als weitere technologische Veröffentlichungen nennt J.G.W. Mensing die Annalen der Erfindungen und Entdeckungen in den Wissenschaften, Künsten, Manufakturen und Handwerken (1809-1811). Das 8bändige 'Systematische Handbuch der Chemie' (auch u.d.T. 'Chemie im Felde der Erfahrungen' 1806-1807) ist nach Bley das bedeutendste deutschsprachige chemische Werk damals gewesen und hätte den Gewerbetreibenden bewiesen, daß die Chemie Basis vieler technischer Zweige sei. - Im Gewerbeverein hielt Tr. Vorträge über Chemie und Physik ('Grundsätze der Chemie mit Berücksichtigung ihrer technischen Anwendung', Erfurt 1829). Schon 1800 beschäftigte er sich mit Rübenzucker- später auch mit Weidindigoherstellung. Vgl. LOTH (1909), 550; ROSENTHALER (1913), 58, 62, 84, 120; DANN (1926), 1410-1413.

103) TROMMSDORFF I (1814), III-V.

In dieser Zeit war Hermbstädt einer der fruchtbaren Schriftsteller chemisch-technologischer Arbeiten, in denen die damalige Aktualität seiner Themen auffällt. Wie schon im Falle der Bleicherei und Färberei hat er auch mit verschiedenen Veröffentlichungen zur Zuckerherstellung besonders gegenwartsnahe Fragen aufgeworfen. Nachdem Marggraf den Zucker im Mangold entdeckt hatte (1745), wurde die Fabrikation von Zucker aus Zuckerrüben erst über fünfzig Jahre später verwirklicht. Franz Karl Achard (1753 - 1821) errichtete in den Jahren 1796 - 1799 die erste Rübenzuckerfabrik in Schlesien¹⁰⁴). Inwieweit Achard als Direktor der physikalischen Klasse der Akademie der Wissenschaften in Berlin, der auch Hermbstädt seit 1800 angehörte, den Themenkreis Hermbstädt beeinflusste, konnte bislang nicht nachgewiesen werden¹⁰⁵). Jedenfalls beschäftigte sich Hermbstädt nach seinen eigenen Aussagen schon im Jahre 1796 mit der Fabrikation von Zucker aus dem Saft von Anornbäumen¹⁰⁶). Drei Jahre später veröffentlichte er eine Schrift über 'Versuche und Beobachtungen über die Darstellung des Zuckers aus einheimischen Gewächsen'¹⁰⁷). Durch die Verhängung der napoleonischen Kontinentalsperre war die unabhängige Zuckerproduktion noch wichtiger geworden und in diesem Zusammenhang ist auch Hermbstädts 'Anleitung zur praktisch-ökonomischen Fabrikation des Zuckers ... aus Runkelrüben' zu sehen¹⁰⁸). Das Buch war nach seinen Angaben aufgrund eines Befehls des Departements für die Gewerbe und den Handel im Innenministerium entstanden¹⁰⁹) und stellt in der Zusammenarbeit von wirtschaftlicher Notwendigkeit und wissenschaftlicher Zweckmäßigkeit ein typisches Beispiel technologischer Arbeit im kameralistischen Sinne des 18. Jahrhunderts dar. Es wurde Hermbstädt immer wieder bestätigt, daß seine Angaben zur Zuckerrübenfabrikation gute Ausbeuten lieferten, so

104) Nach KARMARSCHE (1872), 195, 829 wurde die Fabrik zwischen 1796 - 1799 errichtet. VALENTIN (1947), 185 nennt das Jahr 1802 (Cunern in Schlesien). Achard selbst erwähnte die Bemühungen von Lampadius um die Errichtung einer Rübenzuckerfabrik 1799 in Walthersdorf, später in Bottendorf (Kursachsen). Das Bottendorfer Institut existierte bis 1803. Nach GROTKAS (um 1927), 29-30 ist es als die erste Rübenzuckerfabrik anzusprechen, wenn man von der Probefabrik Achards absieht. Vgl. DANN (1947). Hingewiesen sei auch auf die vielen Veröffentlichungen von E.O. von LIPPMANN zu diesem Thema.

105) Da Achard über dieses Gebiet eng mit Martin Heinrich Klaproth zusammenarbeitete, ist anzunehmen, daß Hermbstädt durch Klaproth ebenfalls darüber informiert war. s. DANN (1958), 41.

106) Hermbstädt berichtet davon in seiner 'Anleitung zur praktisch-ökonomischen Fabrikation des Zuckers ...'. HERMBSTÄDT (1811), VII.

daß auch nach Aufhebung der Kontinental Sperre der Rübenzucker konkurrenzfähig blieb. Der Neuausgabe seines Buches über die Rübenzuckerherstellung (1814) fügte er nun vor allem die Anleitung zur Stärkezuckerherstellung bei ¹¹⁰).

Ein anderes Arbeitsfeld Hermbstädts war die Grundlagen der Gerberei. Unter den Männern, die sich im Anfang des 19. Jahrhunderts Verdienste um dieses Gebiet erwarben, nennt Karmarsch auch ihn ¹¹¹). In den Jahren 1805 bis 1807 erschien das zweibändige Werk über die 'chemisch-technologischen Grundsätze der gesamten Ledergerberei' ¹¹²), das die theoretischen Grundlagen und eine praktische Anleitung der verschiedensten Arten der Lederbereitung vermitteln wollte ¹¹³). Bezeichnenderweise ist das Buch dem Reichsfreiherrn vom Stein als dem "Förderer von Fabriken, Manufakturen und technischen Gewerben" gewidmet ¹¹⁴). - Technologische Fragen allgemeiner Art behandelte er in seinem 'Bulletin des Neuesten und Wissenswürdigsten aus der Naturwissenschaft' und wandte sich damit an "gebildete Leser und Leserinnen aus allen Ständen" ¹¹⁵). Es war seine Absicht, gemeinnützige Erfahrungen, die in Naturwissenschaft, bei Handwerken und Fabriken und in der Landwirtschaft, also einem weiten Spektrum, gemacht wurden, einem großen Leserkreis zugänglich zu machen. Er wollte zeigen, daß sich selbst die "für ganz mechanisch gehaltenen Handwerke, auf

107) Hinweis Hermbstädts in HERMBSTADT II (1830), 337.

108) HERMBSTADT (1811).

109) HERMBSTADT (1811), V.

110) HERMBSTADT. Anleitung zur praktisch-ökonomischen Fabrikation des Zuckers ... (1814).

111) Vgl. KARMARSCH (1872), 580.

112) HERMBSTADT I (1805), II (1807).

113) folgende Gerbarten werden beschrieben: Lohgerberei, Corduangerberei, Saffiangerberei, Juchtengerberei, Weißgerberei, Sämschle-dergerberei, Pergamentfabrikation.

114) Schon vorher hatte Hermbstadt ein Journal für Lederfabrikanten und Gerber geschaffen, das allerdings über zwei Hefte nicht hinauskam. s. Journal für Lederfabrikanten...

115) Bulletin ... Bd 1 (1809), I-II.

wissenschaftliche Prinzipien zurückführen lassen" ¹¹⁶⁾. Die Zeitschrift war also populärwissenschaftlich gemeint und schon ihr erster Band enthält 98 Beiträge einer enzyklopädischen Fülle disparaten Wissens, etwa über Dampfheizungen, Farbe der Haare, Champagnerherstellung, Bestandteile des Fleisches, Betrachtungen über die Schneegrenze, Pastellfarbenherstellung, Bestandteile des Knochenmarkes und vieles andere ¹¹⁷⁾.

Wie umfassend das chemisch-technologische Arbeitsfeld Hermbstädt war, zeigen auch die umfangreichen Werke über Bierbrauerei ¹¹⁸⁾, Branntweinbrennerei ¹¹⁹⁾, Destillierkunst und Likörfabrikation ¹²⁰⁾. Im ersten Band von 'Erdmanns Journal' fallen die zahlreichen Beiträge Hermbstädts zu diesem Thema besonders auf ¹²¹⁾. Daß Hermbstädt bei diesen Arbeiten das Wohl der Allgemeinheit und die Nützlichkeit für das Gemeinwesen im Auge hatte, betonte er immer wieder. So sei Bierbrauerei deshalb von der größten Wichtigkeit, weil mit dem Bier ein ebenso gesunder wie angenehmer Stellvertreter des teuren Weins dargeboten würde. Sein Werk über die 'Chemischen Grundsätze der Kunst Bier zu brauen' beginnt mit dem Satz "Die Ausarbeitung so wie die Herausgabe des gegenwärtigen Werks, hat keinen anderen Zweck als nützlich zu sein" ¹²²⁾. In all diesen Hinweisen ist der Geist des Kameralismus noch im 19. Jahrhundert spürbar. - Die 'Chemischen Grundsätze der Kunst, Branntwein zu brennen' sind 1817 erschienen. Das Buch war mit großem Beifall aufgenommen worden, wie der Autor in der umfassenderen, nun zweibändigen Neuauflage bemerkte ¹²³⁾. Im zweiten Band hat Hermbstädt die neuesten Destillier-

116) Bulletin... Bd 1 (1809), II.

117) Unter dem Eindruck der Befreiungskriege wurde im Jahre 1813 das 'Bulletin' umbenannt in 'Museum des Neuesten und Wissenswürdigsten aus dem Gebiete der Naturwissenschaft, der Künste, der Fabriken, der technischen Gewerbe, der Landwirtschaft, der Produkten-Waren- und Handelskunde und der bürgerlichen Haushaltung', dessen erster Band ein Jahr später erschien. Vgl. Bulletin ... Bd 15 (1813), III-VIII.

118) HERMBSTADT. Chemische Grundsätze ... (1814).

119) HERMBSTADT (1823); 1. Auflage 1817.

120) HERMBSTADT (1819); das Werk geht, soweit es die Bereitung französischer Liköre betrifft, auf Demachy's und Dubuisson's 'Art du Destillateur liquorist ...' zurück.

121) Erdmann, Otto Linné (1804 - 1869), Pharmaziestudium, Professor für technische Chemie an der Leipziger Universität (1831). In seinem 'Journal für technische und ökonomische Chemie' (1828-1833) wollte er wichtige chemische Arbeiten publizieren, die speziell Techniker und Ökonomen informieren sollten. Im ersten Band veröffentlichte Hermbstädt mehrere Aufsätze über Wein- und Branntweinbereitung, Wurzer schrieb über Bier, Lampadius war vor allem mit metallurgischen Beiträgen vertreten. s. Journal f. techn. Chemie... Bd 1 (1828).

apparaturen aus Deutschland, Frankreich, Rußland, England und Schweden zusammengestellt und durch einen reichhaltigen Bildteil ergänzt.

Auch auf dem Gebiet der Agrikulturchemie arbeitete Hermbstädt. Zwischen 1816 und 1819 gab er ein 'Archiv der Agrikulturchemie' in sieben Bänden heraus. In seinem Buch über die Tabakfabrikation berührte er auch die Kultivierung von Tabakpflanzen, insbesondere Fragen der Bodenbeschaffenheit, Zubereitung des Erdreichs und Düngerwahl ¹²⁴⁾. Im Jahre 1824 hielt er in der Physikalischen Klasse der Berliner Akademie der Wissenschaften einen Vortrag über Düngungsversuche mit Getreidearten ¹²⁵⁾. Hermbstädt hatte dazu den gleichen Ackerboden mit neun verschiedenen organischen Substanzen wie Mist, Harn oder Blut düngen lassen und den Ertrag an Getreide sowohl nach Menge als auch auf das Verhältnis von Kleber und Amylon untersucht. Seine dabei erzielten unterschiedlichen Erfolge gipfelten in einer klassisch-technologischen Schlußfolgerung, indem er darauf hinwies, daß durch eine gezielte Düngung die bestmögliche Getreideart jeweils für den speziellen Bedarf der verschiedenen 'ökonomisch-technischen Gewerbe' erzeugt werden könnten. Hermbstädt hatte auch Dünger-Surrogate darzustellen versucht und zu diesem Zweck Runkelrübenschnitzel mit Wasser vermischt, verwesen lassen und dann kleine Mengen Schwefel und gebrannten Kalk zugesetzt. Vergleichende Versuche mit Kundünger ergaben nach Bley befriedigende Resultate ¹²⁶⁾.

Als mit der Gründung der Berliner Universität Hermbstädt auf Vorschlag Alexander von Humboldts und des Geheimen Staatsrats Prof. Hoffmann zum extraordinarius der Technologischen Chemie berufen wurde ¹²⁷⁾, machte nicht nur die bis dahin erschienenen technologischen Publikationen, bei denen die oben erwähnten nur eine Auswahl darstellen, sondern auch die

[122] HERMBSTADT. Chemische Grundsätze ... (1814), V.

[123] HERMBSTADT I, II (1823).

[124] s. HERMBSTADT (1822), 40-55.

[125] Abhandlungen der Königlichen Akademie der Wissenschaft zu Berlin. HERMBSTADT (1826).

[126] BLEY I (1834), 525-526. - Ludwig Bley (1799-1886) hat in einer historischen Zusammenstellung wichtiger chemischer und pharmazeutischer Fakten auch Abteilungen für 'Technologische Chemie' und 'ökonomische Technologie' (mechanische Technologie) berücksichtigt. s. BLEY (1834), 427-532; (1838), 325-404.

[127] Etwa ein Jahr nach Gründung der Universität beantragte die Philosophische Fakultät beim Ministerium die ordentliche Professur für Hermbstädt. Vgl. MIECK (1965), 350.

Erfahrungen in der technologischen Praxis, Verwaltung und Lehre Hermbstädt zu dieser Stellung hervorragend geeignet. Von Hermbstädt, der in Göttingen Vorlesungen bei Beckmann gehört hatte, wird in seinem Nekrolog berichtet, daß er sich noch in seinen späteren Lebenstagen dankbar an Beckmann erinnerte, der seine Neigung zur technologischen und kameralistischen Wissenschaft geweckt hätte ¹²⁸⁾. Hermbstädt hatte eine technologische Reise in den Harz, Thüringen und das sächsische Erzgebirge unternommen, und seit 1787 Privatvorlesungen in Technologie gegeben. Im Jahre 1796 erfolgte seine Ernennung zum Assessor beim Manufaktur- und Kommerzienkollegium, ein Jahr später zum Mitglied der Technischen Deputation. Seit 1791 war er Professor für Chemie und Pharmazie am Collegium medico-chirurgicum in Berlin und nebenher Lehrer für Chemie an der Allgemeinen Kriegsschule und am Bergelebeninstitut ¹²⁹⁾. Ab 1801 hielt er Kurse in Chemie und chemischer Technologie für interessierte Gewerbetreibende. Eine Tätigkeit in den Wegelischen Fabriken brachte ihn mit der gewerblichen Praxis in enge Berührung. Für seine Arbeiten über das Gebiet der technologischen Chemie war im Jahr 1799 der Bau eines Diensthauses in Berlin genehmigt worden ¹³⁰⁾.

Die endgültige Verlagerung der Gewichte vom pharmazeutischen Arbeitsfeld auf die Gebiete der chemischen Technologie in Hermbstädt's Wirken ist nach Mieck im Jahre 1808 durch die damalige Veröffentlichung seiner 'Grundsätze der experimentellen astronomischen Chemie' und die Herausgabe der Übersetzung von Chaptals 'Die Chemie in ihrer Anwendung auf Künste und Gewerbe' begründet ¹³¹⁾. Eigentlich sollte in diesem Zusammenhang auch sein fast 700 Seiten starkes Buch 'Grundsätze der experimentellen Kameralchemie' ¹³²⁾, das ebenfalls 1808 erschien, mit eingerechnet werden. Aus Unterlagen zu Vorlesungen, die Hermbstädt "für ein zahlreiches Auditorium von sehr gebildeten Zuhörern hielt, das größtentheils aus Geschäftsmännern und Güterbe-

128) Nekrolog in 'Berlinisches Jahrbuch für die Pharmazie ...' Bd 33 2. Abt. Berlin 1833, S. 240.

129) s. SCHMITZ (1969), 22, 23.

130) Vgl. MIECK (1965), 331-332.

131) Im Jahre 1810 erschien noch der erklärende Kommentar zu den Teilen 1 und 2 seines 'Grundriß der theoretischen und experimentellen Pharmazie'. Danach veröffentlichte H. keine nennenswerten pharmazeutischen Arbeiten mehr. HERMBSTADT, Grundriß ... III (1810).

132) HERMBSTADT (1808); 2.A. (1817), 3.A. (1833) .

sitzern bestand" ¹³³⁾ war dieses Werk für die Belange von Kameralisten, Agronomen, Fortbediensteten und Technologen entstanden. Es enthält neben Untersuchungen zur Agri- und Forstchemie auch die chemischen Grundlagen und Angaben zur Verfahrenstechnik einer Reihe von Handwerken und Fabriken, die nach seinen Angaben mit Ackerbau und Forstwesen in Beziehung stehen. Dabei handelt es sich durchweg um zur chemischen Technologie gehörende Produktionen ¹³⁴⁾. Im letzten Abschnitt ist eine Anweisung für analytische Untersuchungen u.a. von Brunnenwasser, Wein, Bier, Essig und Tabak angeführt ¹³⁵⁾.

Nachdem Hermbstädt seinen Technologievorlesungen in Berlin zunächst Beckmanns Werke zugrunde gelegt hatte, veröffentlichte er im Jahre 1814 seinen 780 Seiten umfassenden 'Grundriß der Technologie' ¹³⁶⁾, der zum Vorlesungsgebrauch und auch als Nachschlagewerk und Lehrbuch zum Selbststudium dienen sollte. Ihm folgte im Jahre 1830, drei Jahre vor seinem Tod, die zweite Auflage ¹³⁷⁾. Das Werk war stark erweitert worden und bildet mit dem 1831 erschienenen 'Compendium der Technologie' ¹³⁸⁾ eine umfassende Informationsquelle zu diesem Fach. Beim Vergleich der beiden Auflagen, zwischen denen ein Zeitabschnitt von sechzehn Jahren liegt, wird deutlich, welche Entwicklung die Technologie in der Zwischenzeit genommen hatte. Während Hermbstädt in der ersten Auflage auf eine Einteilung der technischen Gewerbe in 'mechanische' und 'chemische' nur kurz hingewiesen hatte ¹³⁹⁾, definierte er in der zweiten Auflage des Buches die 'mechanische und chemische Technologie' ausführlich in einem besonderen Abschnitt ¹⁴⁰⁾. Zu den Kenntnissen von 'Hauptmaterialien', 'Nebematerialien', also Warenkunde, und 'Werkstätte' trat die 'Maschinenkunde'

133) HERMBSTADT (1808), VII.

134) u.a. beschreibt der Autor Brauerei und Brennerei, Gerberei, Glasfabrikation, Bleicherei, Färberei, Salpetersiederei, Fabrikation von Farben.

135) HERMBSTADT (1808), 665-686.

136) HERMBSTADT, Grundriß der Technologie (1814).

137) HERMBSTADT I, II (1830).

138) HERMBSTADT (1831).

139) HERMBSTADT, Grundriß der Technologie (1814), 21.

140) "Zur mechanischen Technologie gehören alle diejenigen technischen Operationen, die entweder eine mechanische Absonderung, oder eine mechanische Mengung, oder eine Formung, zum Gegenstande haben. Zur chemischen Technologie gehören alle diejenigen Verrichtungen, durch welche eine wesentliche Veränderung in der Grundmischung, der der Bearbeitung unterworfenen Körper, herbeygeführt wird". HERMBSTADT (1830), 6.

neu hinzu. Sie sollte über die Konstruktion, Zweck und Anwendung der Maschinen und Handwerksgeräte Auskunft geben ¹⁴¹⁾. Oberhaupt ist das Einteilungsschema der zweiten Auflage des Buches weitaus differenzierter. Die Einteilung der allgemeinen Technologie, die sich nur in der zweiten Auflage findet, soll hier angeführt werden. Sie zerfällt danach in vier Hauptabteilungen, und zwar in:

1. Die Lehre von den rohen Materialien, (technische Materialkunde),
2. Die Lehre von den zur Bearbeitung erforderlichen Maschinen und Werkzeugen (technische Maschinenlehre),
3. Die Lehre von der zur Bearbeitung erforderlichen Operationen (mechanische oder chemische Fabrikationslehre),
4. Kenntnis der fertigen Waren (technischen Produkten- und Warenkunde).

Bei diesen verschiedenen Teilen ergeben sich deutliche Obereinstimmungen zu den Teilen der späteren 'Pharmazeutischen Technologie'. Läßt man den ersten Punkt außer Acht - man könnte die technische Materialkunde in pharmazeutischer Terminologie als *Materia medica* im Sinne einer Warenkunde bezeichnen - so kehren die übrigen Punkte auch als Bestandteile der 'Pharmazeutischen Technologie' wieder: Punkt 2. entspricht hier der Instrumentenlehre, 3. der Lehre von den pharmazeutischen Operationen. Die in Punkt 4. erfaßten, aus dem Produktionsprozeß resultierenden Waren, können schließlich mit den Arzneiformen gleichgesetzt werden. Diese Obereinstimmungen, die eine Anwendung des Technologiebegriffes auf pharmazeutische Bereiche zuläßt und die letztlich die Bezeichnung 'Pharmazeutische Technologie' ermöglichte, ist auf einen Bedeutungswandel des Begriffes zurückzuführen.

141) HERBSTADT, Grundriß der Technologie (1814), 17-18 und I (1830), 20-21.

V.4. Technologie - Polytechnik

Karmarschs Urteil über den 'Grundriß der Technologie' von Hermbstädt ist zwiespältig. Den die mechanische Industrie betreffenden Teil hält er für mangelhaft. Dieses Urteil ist gleichzeitig bezeichnend für die Situation der Technologie in den ersten Jahrzehnten des neuen Jahrhunderts. Hermbstädt seinerseits hatte sich zwar für eine umfassende Technologie eingesetzt, war aber schon aufgrund seiner Ausbildung in erster Linie für ihren chemischen Teil kompetent. Demzufolge ist Karmarschs Urteil nur für den Teil der chemischen Technologie des Buches uneingeschränkt zustimmend. Hermbstädt's Verdienst besteht danach "in der speziellen Bearbeitung mehrerer Industriezweige, welche ihm - dem Chemiker - am nächsten lagen" ¹⁴²⁾. - Die große Breite des Faches Technologie war ohnedies nicht mehr zu bewältigen und die Spezialisierung, der Schritt von der umfassenden klassischen Technologie zur chemischen und mechanischen Technologie, konnte nicht ausbleiben.

In dem Begriff 'polytechnisch' hatte, wie Albrecht Timm darlegt, der Wandel innerhalb der Technologie seinen unmittelbaren Ausdruck gefunden ¹⁴³⁾. Zur Begriffsbestimmung können die Vorstellungen des Apothekers und Fabrikanten Johann Gottfried Dingler beitragen. In dessen 1820 begründeten 'Polytechnischen Journal' ¹⁴⁴⁾ umfaßte das Gebiet der Polytechnik "die allgemeine Naturgeschichte, die Naturwissenschaft, die Chemie, die Mineralogie, die Maschinenlehre und Gewerbekunde, die Handel- und Warenkunde". - Ziel der Zeitschrift war die "allgemeine Brauchbarkeit" der Beiträge, die Dingler "zur Belehrung und zum praktischen Gebrauche für alle Stände wohlgeordnet zusammenstellen" wollte ¹⁴⁵⁾. Das Journal sollte also über ein breitgefächertes Wissen zum Zwecke seiner nützlichen Anwendung informieren. - Dem Journal Dinglers folgte bald eine Reihe weiterer. Dabei unterschieden sich die polytechnischen Zeitschriften des 19. Jahrhunderts von den technologischen, kameralistisch geprägten des 18. Jahrhunderts, bei denen ökonomische Überlegungen den Vorrang hatten, durch

142) KARMARSCH (1872), 871, 872.

143) s. TIMM (1963), 123.

144) Das Journal erschien bis 1931 im Verlag Cotta. Vgl. hierzu TREUE (1970).

145) Polytechnisches Journal ... Bd 1 (1820), IV-V.

ihren streng technischen Bezug. Das Bild dieser neuen Zeitschriften bestimmten spezielle technische Beiträge und Konstruktionszeichnungen ¹⁴⁶⁾.

Daß unter polytechnischen Kenntnissen nur "rein technische Kenntnisse, aber eben nicht mehr technologische Erkenntnisse" verstanden wurden ¹⁴⁷⁾, zeigt auch das zweiteilige Lehrbuch 'Theorie der Polytechnochemie' von Karl Wilhelm Gottlieb Kastner ¹⁴⁸⁾ aus den Jahren 1827 und 1828 ¹⁴⁹⁾. In einer eigenen Wortschöpfung wurden als 'Polytechnochemie' die speziellen chemischen Teile der Technologie verstanden. Darüberhinaus ging Kastner auch auf die Unterschiede zwischen 'Technologie' und 'Polytechnologie' ein. Die allumfassende Vorsilbe 'poly-' erklärt sich danach aus der Erweiterung der Technologie auf die Gebiete des Acker- und Gartenbaus, der "Probierkunst" und Hüttenkunde. Die 'Polytechnologie' umfaßt nach Kastners Definition somit nicht nur Handwerkserzeugnisse, Kunstgewerbe, Manufakturen und Fabriken, sondern auch Land- und Forstwirtschaft und die Aufbereitung der Mineralien. Außerdem sollte neben der Herstellung von Fertigprodukten auch die Gewinnung und Verarbeitung von Rohmaterialien mit behandelt werden. Kastner unterschied entsprechend zwischen den Aufgabenbereichen eines 'Technologen' und eines 'Polytechnologen'. Während sich der Technologe nur mit einzelnen Zweigen der Polytechnologie beschäftigen sollte, hatte der Polytechnologe die Wissenschaft "ihrem ganzen Umfange nach" zu erkennen ¹⁵⁰⁾. Wenn auch Kastner den Ausdruck 'Polytechnologie' eigentlich mehr im alten Sinne der 'Technologie' verwandte, so zeigt sich in der Un-

146) Vgl. hierzu TROITSCH (1969). - Auch die pharmazeutischen Periodika nahmen immer wieder technologische Themen auf; etwa das seit 1795 erschienene 'Berlinische Jahrbuch für die Pharmazie', dessen Herausgeber der Technologie z.T. recht nahe standen, so Döbereiner oder Kastner. Technologische Beiträge finden sich auch in den 'Pharmaceutischen Monatsblättern' und in den 'Notizen aus dem Gebiete der praktischen Pharmazie...' um nur einige Beispiele zu nennen. s. WOLF (1971), 206-209, 239, 267. - Auch die 'Annalen der Pharmacie' umfaßten nach Liebig's Hinweisen ursprünglich "alle Naturwissenschaften und was interessantes in Technologie und Gewerbißenschaft vorkommt" und erst "in der neueren Zeit" sei ein chemisches Journal daraus geworden. (Brief an C.F. Mohr 1838). s. KAHLBAUM (1904), 59. - Als Beispiele sollen hier eine Auswahl technologischer Aufsätze aus dem 'Archiv des Apothekervereins' genannt werden: Absprennen von Gläsern 12, 14 (1825); Zuckerdarstellung aus Runkelrüben, Atzmittel für Stahlzeichnungen 20 (1827); Glasblasen und Glasätzen 21 (1827); technologisch wichtiges Cetaceum 26 (1828); Lackfirnis 34 (1830); Dammar-Fackeln 35 (1830); Rohrzuckerreinigung 37 (1831).

147) TIMM (1964), 55.

148) Kastner hatte in Swinemünde die Pharmazie erlernt und gab seit 1816 das 'Deutsche Jahrbuch der Pharmazie' heraus.

149) KASTNER I (1827), II (1828).

150) KASTNER I (1827), 7, 14.

terscheidung doch deutlich die Spezialisierung aufgrund des inhaltlich erweiterten Faches.

Schon mit der Gründung der Pariser Ecole Polytechnique (1795) war der Ausdruck 'polytechnisch' im Sinne einer umfassenden technischen Kenntnis mit dem Ziel einer praktischen Anwendung neu gefaßt worden. Das bedeutete gegenüber dem Technologiebegriff im Beckmannschen Sinne, der eine Verbindung von technischen und sozio-ökonomischen Tendenzen darstellte, eine Veränderung. Der Begriff Technologie wurde auf die chemische und mechanische Technologie eingeengt ¹⁵¹⁾, d.h. man verstand unter Technologie nicht mehr eine vergleichende Gewerbekunde, sondern eine Verfahrenskunde ¹⁵²⁾. Dieser Begriffswandel wurde wesentlich durch die Entwicklung vom aufgeklärten Absolutismus und Merkantilismus zum Liberalismus und zu vorindustriellen und industriellen Wirtschaftssystemen beeinflusst. War doch die staatspolitische Lenkung der Zusammenarbeit von Handwerk, Gewerbe und Landwirtschaft weitgehend bedeutungslos geworden und kam es nun in den aufkommenden Industrien vor allem auf technisch vollkommene und gleichzeitig rentable Produktionen an ¹⁵³⁾. Außerdem war, nach Darstellung von Focko Eulen, die Technologie des 18. Jahrhunderts, die sich an den gegebenen Vorstellungen über Aufbau und Ziel der Gesellschaft orientierte und an der Anwendung der bekannten Verfahren festhielt, durch diese Starrheit in eine Sackgasse geraten ¹⁵⁴⁾. Doch schon früh wurde die Einteilung in chemische und mechanische Arbeitsverfahren, wie man sie vorher in chemisch-pharmazeutischen Bereichen anwandte ¹⁵⁵⁾, auf die Technologie übertragen. Hiermit kündigte sich schon der Einfluß naturwissenschaftlich-technischer Elemente auf dieses Fach an, der dann im 19. Jahrhundert gegenüber den politisch-wirtschaftlichen Interessen der Kameralistik erheblich an Bedeutung gewann. - War die Technologie bei

151) s. MANEGOLD (1969), 151.

152) Zur Entwicklung der 'Technologia' von der philosophischen 'Kunstlehre zur 'Handwerkswissenschaft' sei hier prinzipiell auf die Untersuchungen von Wilfried Seibicke hingewiesen. SEIBICKE (1968), 96-156.

153) s. TREUE (1962), 7-10; VERSHOFEN I (1949), 27, 56.

154) EULEN (1969).

155) Vgl. hierzu S. 25-32.

Beckmann in erster Linie das Aufgabengebiet des Kameralisten und Ökonomen, so forderte Technologie im Sinne einer Verfahrenskunde jetzt detaillierte Kenntnisse vor allem in Physik und Chemie. Da die Chemie bis weit ins 19. Jahrhundert hinein eng mit der Pharmazie verbunden blieb, so waren es vielfach Apotheker, die sich dieses Gebietes annahmen.

V.5. Pharmazeuten als Lehrer der Technologie

Viele in der Lehre tätige Apotheker sahen neben der Unterweisung in den Fächern der Pharmazie ihre Aufgabe auch in der Ausbildung der zukünftigen Kameralisten und Fabrikanten. Der entsprechende Unterricht bezog sich nicht nur auf die naturwissenschaftlichen Fächer Chemie, Physik und Botanik, also die Grundwissenschaften der Technologie, sondern auch auf chemische Technologie und Technologie selbst. So hatte Sig. Friedr. Hermbstädt bei der Eröffnung seiner 'Chemischen Pensionsanstalt für Jünglinge' bemerkt, daß chemische Kenntnisse "bei der Ausübung ihres Berufsgeschäftes sowohl für den Arzt und Apotheker als auch für den Technologen nötig seien" ¹⁵⁶).

Selbst Trommsdorff hatte im Jahre 1794 in der Vorankündigung der Eröffnung seiner 'Chemisch-physikalischen und Pharmazeutischen Pensionsanstalt' auf die Möglichkeit hingewiesen, daß auch Kameralisten bei ihm ihre Ausbildung erhalten könnten ¹⁵⁷). Diesem kommt deshalb erhebliche Bedeutung zu, weil das Kameralfach an der Erfurter Universität, das damals durch den ordentlichen Professor Joh. Christ. Gotthard vertreten wurde, nur geringes Interesse seitens der Studenten fand. Trotz Patent des Kurfürsten Friedrich Carl Joseph zur Beförderung der Kameralwissenschaften vom 6. Juni 1791 ¹⁵⁸), nach der der künftige Staatsbeamte eine Prüfung u.a. in Technologie und Kameralwissenschaft abzulegen hatte, beschränkten sich viele Studenten lediglich auf das Studium der Jurisprudenz und "versäumten gänzlich die so nötigen und nützlichen Kameral- und Polizeiwissenschaften" ¹⁵⁹). Die Aus-

156) In einem Schreiben vom 18. Januar 1789 an Nicolai um Bitte der Veröffentlichung in der Allgemeinen Deutschen Bibliothek. Zitat nach MIECK (1965), 334.

157) TROMMSDORFF (1794).

158) abgedruckt in STIEDA (1907), 357-359.

159) STIEDA (1907), 106.

bildungspläne Trommsdorffs wurden später in der 'Ökonomisch-technologischen Enzyklopädie' von Krünitz abgedruckt, was zeigt, daß sein Schulkonzept in technologisch interessierten Kreisen Widerhall fand¹⁶⁰). Der ehemalige Trommsdorff-Schüler Johann Andreas Buchner hob das Verdienst seines Lehrers als besonders hoch zu bewerten hervor, weil es im ausgehenden 18. Jahrhundert noch keine polytechnischen Schulen gegeben habe. Aus Trommsdorffs Schule seien nicht nur Apotheker, sondern auch treffliche Lehrer und Fabrikanten hervorgegangen¹⁶¹).

Welche Bedeutung dem Studium der Technologie in Verbindung mit Pharmazie gerade in dieser Zeit zukam, ist einer Schrift von Buchner zu entnehmen, die den kameralistisch geprägten Titel 'Würdigung der Pharmazie in staatswissenschaftlicher Beziehung nebst Vorschlägen zu ihrer Beförderung' (1818) trägt¹⁶²). Die Vielschichtigkeit der Pharmazie als Wissenschaft sollte genutzt werden um Aufklärung im Volke zu verbreiten. Buchner umreißt das Wissensgebiet des Apothekers und knüpft daran für dessen Aufgabengebiet folgende Überlegung:

"... da seine vielseitigen praktischen Beschäftigungen mit chemischen und botanischen Gegenständen in beinahe alle Zweige der Landwirtschaft und Technologie mehr oder weniger eingreifen, so ist wohl außer dem Universitätslehrer Niemand so sehr geeignet, naturwissenschaftliche Kenntnisse und Aufklärung im Volke zu verbreiten und zur Erhöhung des Kunst- und Gewerbefleißes und des Wohlstandes in einem Staate beizutragen, als eben er"!

Der Arzt habe nicht die Zeit, sich mit Untersuchungen zu beschäftigen, die in das Gebiet der Technologie gehörten. Dagegen könne das Laboratorium des Apothekers an gewissen Stunden der Woche Hörsaal für den chemischen Teil der Technologie sein. Die Technologie beruhe auf den nämlichen Wissenschaften wie die Pharmazie und "wird von Niemanden leichter und gründlicher erfaßt, als von den Pharmaceuten". Nach Meinung

160) KRÜNITZ T. 112 (1809), 507.

161) BUCHNER (1824), 40, 43. - Der Trommsdorff-Schüler und spätere Professor an der polytechnischen Schule in Augsburg Karl Wilhelm Juch hielt die technische Chemie (bei "Künsten und Gewerben vorkommende Chemie") unentbehrlich beim Studium der Pharmazie. JUCH (1809), 3.

162) BUCHNER (1818), 12-23.

Buchners waren Technologie und Pharmazie über die Botanik, Mineralogie, Chemie und Physik eng miteinander verbunden. Während der künftige Apotheker an der Hochschule im ersten Jahr die Grundwissenschaften und Pharmazie studierte, sollte das zweite Studienjahr dem Studium der Technologie vorbehalten sein. Erst durch die Technologie würde man die vielseitige Anwendung der wissenschaftlichen Prinzipien recht erkennen, was wiederum der Pharmazie zugute käme. Der Apotheker müsse 'auf den Namen eines Naturforschers und Technologen Anspruch machen können' ¹⁶³).

So hat über den naturwissenschaftlichen auf Technologie ausgerichteten Unterricht hinausgehend an manchen privaten pharmazeutischen Instituten auch eine Unterweisung in Technologie stattgefunden ¹⁶⁴). Als Beispiel dafür kann die 'Pharmazeutische Bildungsanstalt' von Johann Christian Karl Schrader (1762 - 1826) in Berlin angeführt werden. In der Ankündigung der Eröffnung des Institutes 1803 wurde besonders darauf hingewiesen, daß auch Technologen aufgenommen würden. Schrader wollte seine Vorlesungen speziell auf deren Erfordernisse ausrichten und ihnen darüber hinaus durch Besichtigungen von Berliner Fabriken und Manufakturen Anschauungsunterricht über technische Gewerbe vermitteln ¹⁶⁵).

Daß der Apotheker als Lehrer in technologischen Fächern schlechthin verstanden wurde, hatte schon Buchner festgestellt. Auch der Lehrplan des pharmazeutischen Institutes in Halle sah spezielle Diskussionsübungen und Übungen in freiem Vortrag vor, mit der Absicht, den Absolventen des Institutes nicht nur als Lehrer in der Pharmazie zu befähigen, sondern ihn auch technologisch in der Verbreitung von Wissen tätig werden zu lassen. Schweigger-Seidel meinte in dem Lehrplan, daß viel zu Verbreitung nützlicher, "den Gewerbefleiß fördernder Naturkenntnisse" getan werden könne, wenn Pharmazeuten halbjährige Lehrkurse für Fabrikanten, Handwerker usw. durchführen würden. Außerdem wolle er in seinem Institut den Kameralisten, Berg- und Hüttenmännern und Fabrikanten besonders chemische Kenntnisse, soweit sie ihr Gebiet berührten, vortragen ¹⁶⁶). Das Fach 'technische Chemie' war ohnedies vorgesehen.

163) BUCHNER (1818), 22, 24, 59, 60.

164) Auf eine Arbeit über die pharmazeutischen Privatinstitute von D. POHL, die z.Zt. am Institut f. Gesch. d. Pharmazie, Marburg, entsteht, soll an dieser Stelle hingewiesen werden. Ich danke Herrn Pohl für seine diesbezüglichen Hinweise.

165) Pharmazeutische Bildungsanstalt... (1803), 257.

166) Plan und vorläufige Statuten... (1829), 4, 6, 9.

Letzten Endes war es vor allem die Pflege der Chemie, die die Institute zu vorzüglichen Ausbildungsstätten für die Studenten der Kameralwissenschaften und Technologie machten. Namhafte Institute fühlten sich den Notwendigkeiten der immer mehr an einfluß gewinnenden Technik verpflichtet. Justus von Liebig, der sich besonders eindringlich für die Verbindung von Technik und Wissenschaft einsetzte ¹⁶⁷⁾, sah in seinem chemisch-pharmazeutischen Institut in Gießen nicht nur einen Ort, an dem die für Pharmazeuten wichtigen Fächer gelehrt werden sollten, sondern wo auch der "Techniker" und "Ökonom" Gelegenheit finden sollte, den Kreis der ihm nötigen und nützlichen Kenntnisse zu erweitern ¹⁶⁸⁾.

Ähnliche Vorstellungen wie in Gießen waren auch an die Aufgaben der Institute Buchners in München und Wackenroders in Jena geknüpft. Andreas Buchner in München bezeichnete sein pharmazeutisches Institut als "höhere wissenschaftlich-praktische Unterrichts-Anstalt vorzüglich für künftige Apotheker und chemische Fabrikanten" ¹⁶⁹⁾. Wackenroder als Nachfolger Goebels wollte in seinem Institut die analytische Chemie nicht nur in Hinsicht auf die Pharmazie, sondern auch auf die "technischen Künste" betreiben ¹⁷⁰⁾.

Die genannten Institute waren meist durch private Initiative entstanden, nur einige von ihnen hatten mehr oder weniger lose Verbindungen zu Universitäten. Hier zeigt sich die für Deutschland im 19. Jahrhundert typische Situation, daß die technische Ausbildung nicht Sache der Hochschule war ¹⁷¹⁾. Nach Manegold stellten Technik und Wissenschaft Gegen-

167) Dem Gedanken zur Verbindung von Wissenschaft und Technik begegnet man in Liebig's Veröffentlichungen immer wieder. So in Kritiken an den Vorstellungen von Wissenschaft in Oesterreich, Preußen und Bayern, die gleichzeitig das Dilemma unterschiedlicher Bildungspolitik aufgrund deutscher Vielstaaterei offenbart. Liebig hätte in diesen Ländern gern eine pragmatische Auffassung von Wissenschaft vertreten gewußt und stellte die sächsische und hessische als Vorbild hin. Seine chemischen Briefe sollten dazu dienen, die Bedeutung chemischer Kenntnisse für die allgemeine Verbesserung des Lebensstandards verständlich zu machen. In der Vorrede zur 1. Auflage der Sammlung schrieb Liebig: "sie haben den Zweck, die Aufmerksamkeit der gebildeten Welt auf den Zustand und die Bedeutung der Chemie, auf die Aufgaben, mit deren Lösung sich die Chemiker beschäftigen, und den Antheil zu lenken, den diese Wissenschaft an den Fortschritten der Industrie, Mechanik, Physik, Agriculture und Physiologie genommen hat". Der erste Brief der Sammlung beschäftigt sich mit dem Einfluß der Chemie auf Industrie, Agrikulturchemie und Staatsleben. s. LIEBIG (1965), 1-47; LIEBIG (1865), VII, 14-15.

168) Ankündigung ... (1826).

169) BUCHNER (1832), 70.

sätze dar, wie sie sich in den Antonomien 'Humanismus' und 'Realismus', 'reiner' und 'angewandter' Wissenschaft oder 'Bildung' und 'Ausbildung' unmittelbar äußerten¹⁷²⁾. Die Verbindung von technischer Erfindung und wissenschaftlicher Forschung hat bis in die Mitte des Jahrhunderts keine große Bedeutung gehabt¹⁷³⁾. Bemühungen, die Wissenschaft in die Technik hineinzutragen, fanden vor allem in den polytechnischen Schulen und in den späteren technischen Hochschulen statt. Als Ergebnis der Französischen Revolution wurde die Ecole Polytechnique eine der wichtigsten Geistesfaktoren des 19. Jahrhunderts¹⁷⁴⁾. Mit ihrer Verbindung von theoretischen Studien und praktischer Anwendung war sie das Vorbild für andere polytechnische Schulen¹⁷⁵⁾. - Eine der ersten polytechnischen Schulen im deutschsprachigen Raum wurde 1815 in Wien gegründet und auch hier lassen sich die Zusammenhänge zwischen der Pharmazie und den chemisch-technischen Disziplinen nachweisen, die auch in späteren polytechnischen Schulen, z.B. in Stuttgart oder Braunschweig verfolgt werden können¹⁷⁶⁾.

Am 'Polytechnischen Institut' Wien, aus dem später die Technische Hochschule hervorging, war nach dem Plane von Johann Joseph Prechtl (1778 - 1854) innerhalb der 'chemisch-technischen Sektion' auch eine Lehrkanzlel

170) WACKENRODER (1835), 358.

171) Vgl. hierzu MANEGOLD (1970).

172) Nach U. Wendt war die im Anfang des 19. Jahrhunderts herrschende deduktive Form der Wissenschaft an der Fehleinschätzung der Technik wesentlich beteiligt, die auch Frau von Stael als Schwäche der deutschen Gelehrtenwelt formuliert hatte: "die Philosophie der Engländer strebt nach Endergebnissen, die dem Wohle der Menschheit förderlich sind. Die Deutschen dagegen beschäftigen sich mit der Wahrheit um ihrer selbst willen, ohne an den Vorteil zu denken, den die Menschheit etwa daraus ziehen kann". WENDT (1906), 200, 256, 258-259.

173) s. MASON (1961), 596-609.

174) Vgl. hierzu KLEIN (1926).

175) Vgl. hierzu SCHWABEL (1925); GRÖNER (1967).

176) In Stuttgart war Hermann von Feilinq (1812 - 1855), der Pharmazie studiert hatte, als hauptamtlicher Lehrer der Chemie und Technologie angestellt (zunächst Kunst- Real-Gewerbeschule, seit 1840 erweitert zur 'Polytechnischen Schule'). Fehlings Beziehung zur Technologie äußerte sich nicht zuletzt in der Übersetzung von Payens 'Précis de chimie industrielle' (1851). - Auch F.J. Ottos Verdienst um die Technologie am Collegium Carolinum in Braunschweig soll hier erwähnt werden. Vgl. S. 196.

für spezielle technische Chemie vorgesehen. An ihr sollte u.a. über Gärungslehre, Weinbereitung, Bierbrauerei, Essigbereitung, Stärkefabrikation, Seifensieden, und Färberei gelehrt werden ¹⁷⁷⁾. Schon ein Jahr nach der Gründung des Institutes erhielt der Siebenbürger Apotheker Paul Traugott Meißner (1778 - 1864) den Ruf in dieses Amt. Schon vorher war er als Adjunkt von Prechtl mit der Einrichtung eines chemischen Laboratoriums betraut worden. Er lehrte später allgemeine technische Chemie, zu der nach Prechtls Plan auch das Gebiet der pharmazeutischen Chemie gehörte. Meißner war einer der "markantesten Gestalten auf dem Lehrstuhl des Polytechnikums" und erfreute sich bis zu seiner Pensionierung im Jahre 1845 bei den Studenten großer Beliebtheit ¹⁷⁸⁾. Er selbst berichtete über seine Erfahrungen in den ersten Jahren der Lehrtätigkeit in Wien, wonach seine Schüler Ökonomen, Fabrikanten, 'Künstler und Professionisten', ordentliche Schüler des Institutes, zufällige Gäste, Leute, die schon Kenntnisse in allgemeiner Chemie besaßen, und andere, die nur ihren gesunden Menschenverstand mitbrachten, waren. Er hatte sich Gedanken gemacht, wie einem solchen, für die damaligen polytechnischen Schulen sicher typischen 'gemischten Auditorium' begegnet werden sollte. Nach Meinung Meißners sollten Lehrer der technischen Chemie keine wissenschaftlichen Begriffe voraussetzen, sich einer leichtfaßlichen und populären Sprache bedienen und "liebvoll aus der wissenschaftlichen Sphäre zum einfachen Techniker herabsteigend sich einer großen Bescheidenheit befleißigen" ¹⁷⁹⁾.

Während das von Meißner ersonnene 'System der Chemie' in argen Mißkredit geriet ¹⁸⁰⁾, lagen seine Verdienste vor allem im Erkennen praktischer Notwendigkeiten, sowohl auf pharmazeutischem als auch technischem Gebiet.

177) Laut Lehrplan von Prechtl, s. NEUWIRTH (1915), 26-27. Vgl. hierzu GOLLOB (1964), WURZER (1965).

178) BAUER (1915), 403.

179) MEISSNER I (1819), Vorbericht, ohne Seitenangabe.

180) Vor allem in Justus von Liebig fand Meißner einen seiner heftigsten Gegner; u.a. kritisierte ihn Liebig in seiner Schrift 'Der Zustand der Chemie in Oestreich'. (1838): "Man nehme einen jungen Mann, der sich unter Meissner gebildet hat; er ist vollgepfropft von den verzweifelsten und geschraubtesten Ansichten, von der eigentlichen Chemie hat er nichts erfahren, denn die Zeit wurde verschwendet, um ihm die Meissner'schen Meinungen beizubringen; er kann sich nicht unterrichten in fremden Werken, denn er versteht nur die Meissner'sche Sprache, er ist unbrauchbar im Staatsdienst, der Fabrikant fürchtet sich vor solch einem studierten Fabrikanten." LIEBIG (1874), 2.

So hatte er 1814 Verbesserungsvorschläge zu pharmazeutischen Operationen veröffentlicht, die er als "Beiträge zur Begründung einer zweckmäßigen und vorteilhaften Apothekerpraxis" ansah ¹⁸¹⁾. Seine 'Araeometrie in ihrer Anwendung auf Chemie und Technik' (1816) ¹⁸²⁾ enthält sowohl eine Anleitung zur Bruchrechnung, eine Lehre vom Spezifischen Gewicht als auch einen umfangreichen Teil mit Tabellen und Abbildungen von Aräometern und Thermometern. Meißner wies darauf hin, daß dieses Werk gleichermaßen für den Chemiker wie für den Pharmazeuten und Techniker von Bedeutung sei ¹⁸³⁾. Das von ihm entworfene Aräometer schrieb die Österreichische Pharmakopöe zwischen den Jahren 1812 und 1836 zur Bestimmung des spezifischen Gewichtes vor ¹⁸⁴⁾. - Auf technischem Gebiet muß vor allem sein Heizungssystem erwähnt werden, das noch lange Zeit Anwendung fand. Über die Einführung seiner Dampfheizung in den Räumen der geognostischen Sammlung und seines Hörsaales hatte es einen heftigen Aktenkrieg gegeben und der Erfinder kämpfte mit spektakulären Mitteln für die Durchführung seines Projektes: er meldete, daß die Öfen zusammengefallen wären und erschien in seinen Vorlesungen im dicken Wintermantel ¹⁸⁵⁾. Nach Karmarsch verdankt die Heizungstechnik den Arbeiten Meißners ihre bedeutende Ausformung und Vervollkommnung ¹⁸⁶⁾. Außerdem beschäftigte er sich mit der Technik der Glasfabrikation und machte Versuche über die Herstellung von Flintglas ¹⁸⁷⁾; auch die Zuckerfabrikation aus Runkelrüben interessierte ihn. So veranlaßte er seinen Assistenten J. Seitz zur Übersetzung einer Schrift von J.C. Clemandot (Fabrication du sucre de betteraves), die sich mit einer Modifizierung der bisherigen Klärungsmethode vermittels Ätzkalk und Schwefelsäure beschäftigte. Meißner berichtete in der Vorrede von den Fortschritten auf dem Gebiete der Zuckerherstellung. Im K.K. Österreich arbeiteten danach damals fünf Rübenzuckerfabriken und eine davon sollte zu einer praktischen Lehranstalt ausge-

181) MEISSNER (1814).

182) MEISSNER I, II (1816).

183) MEISSNER I (1816), V.

184) s. GANZINGER (1961), 27.

185) s. GOLLOB (1964), 59-60.

186) KARMARSCH (1872), 855-856.

187) s. BAUER (1915), 402.

baut werden. In seinen Vorlesungen berücksichtigte Meißner die Fabrikationsmethoden von Rübenzucker und nach seinen Angaben verfügte die chemische Sammlung am Polytechnischen Institut über Muster inländischer Zuckerproben, die als Geschenke des Oesterreichischen Kaisers die wirtschaftspolitische Funktion der eigenen Zuckerproduktion nur betonten ¹⁸⁸⁾. - Als Grundlage für Meißners Vorlesungen erschien seit 1819 sein fünfbändiges Handbuch der allgemeinen und technischen Chemie' ¹⁸⁹⁾.

Das umfangreiche Werk enthält nach den Vorstellungen seines Autors neben den Grundlagen der Chemie "die technische Beschreibung, der auf chemischen Grundsätzen beruhenden, Künste und Gewerbe" ¹⁹⁰⁾, also chemische Technologie. Im ersten Band sind auch die 'chemischen Apparate' erfaßt, die Geräte und Apparate sind im Text beschrieben und auf Tafeln im Anhang abgebildet ¹⁹¹⁾.

Wenn die Technologie an den deutschen Universitäten bald nur noch ein Schattendasein führte ¹⁹²⁾, so war zumindest die Stellung ihrer Teilgebiete, z.B. der ökonomischen und technischen Chemie und z.T. auch der chemischen Technologie gefestigt worden. Das mag aus der historischen Entwicklung der Universität verständlich sein, da mit der Anerkennung der Jatrochemie die chemischen Disziplinen zunächst in enge Verbindung zur Ausbildung des Arztes gerückt worden waren ¹⁹³⁾. Dennoch ist die Chemie auch für die im frühen 12. Jahrhundert sich emanzipierenden Lerngebiete der Ökonomie und Kameralistik von erheblichem Interesse gewesen. So kann am Beispiel der Marburger Universität gezeigt werden, daß seit dem Ende des Jahrhunderts technische Chemie und chemische Technologie, wenn auch keinen erheblichen, so doch einen konstanten Anteil am Hochschulprogramm

188) CLEMANDOT, V-VIII.

189) MEISSNER (1819-1833). Es lagen nur die Bände I - V, 2 (1829) vor!

190) MEISSNER I (1819), Vorbericht, ohne Seitenangabe.

191) Tafel I s. Abb. 6 auf S. 189. Hingewiesen sei hier auf die Plattenpresse Fig. 37 „die Meißner ausführlich in seinem Buch 'Vorschläge zur Verbesserung pharmazeutischer Operationen' (1814) beschrieb und die Buchner in seine 'Einleitung in die Pharmazie' übernahm s. Abb. 24 S. 85. Die Ausführungen Meißners zu dem Kapitel über die Apparate beruhen nach seinen Angaben auf C.H.T. Schräger, Kurze Beschreibungen der chemischen Gerätschaften, Fürth 1802, 3 Teile und Hildebrandt, Enzyklopädie der gesamten Chemie, Erlangen 1808-1812.

192) Vgl. MANEGOLD (1969), 152.

193) Vgl. FESTER (1928), 126-128.

natten. An diesem Beispiel wird gleichzeitig auch die unmittelbare Beziehung dieser Fächer zur Pharmazie deutlich.

Wesentlich geprägt von Jung-Stillings¹⁹⁴⁾ Vorstellungen wurde in Marburg 1790 ein Staatswissenschaftliches Institut gegründet¹⁹⁵⁾. Dieses bildete eine Gesellschaft aus Angehörigen der verschiedensten Fakultäten¹⁹⁶⁾. In seinen Bereich gehörten sowohl die Chemie als auch die Technologie. Es ergeben sich hier Parallelen zu den Verhältnissen an anderen Universitäten, z.B. in Jena, wo die Professur für Medizin und Chemie mit der Technologie eine Einheit bildeten. Götting und Döbereiner hatten sie nacheinander eingenommen¹⁹⁷⁾. An der Universität Mainz unterbreitete der Ordinarius für Chemie und Pharmazie Nicolaus Carl Molitor (1784 - 1798) den Vorschlag zur Bildung einer Kameralfakultät, an der er den Lehrstuhl für Handlung, Polizei und Finanzwissenschaften einzunehmen gedachte¹⁹⁸⁾, wie überhaupt für Molitor "technologisch-praktische Fragen, die von physikalischem Interesse dirigiert wurden, im Mittelpunkt standen"¹⁹⁹⁾. Auch an der Friedrich-Wilhelm Universität in Berlin lagen die Dinge ähnlich, wo Hermbstädt seit 1810 Extraordinarius, später Professor für Chemie und Technologie war und sich wesentlich auch mit pharmazeutischen Themen befaßte²⁰⁰⁾.

Als in Marburg Conrad Moench (1744 - 1805) auf Jungs Vorschlag²⁰¹⁾ zum Lehrer der Naturgeschichte und Chemie am 'Institutum oeconomico-politicum' ernannt wurde²⁰²⁾, waren seine Fächer jedoch mehr als Hilfswissen-

194) seit 1778 Professor für Ökonomie, Kameral- und Finanzwissenschaften in Marburg. Als 'Jung' damals einer der angesehensten Kameralisten. JASTROW (1924), 953.

195) Vgl. hierzu STIEDA (1907), 208-240.

196) Kaehler bezeichnet es als 'Zentralinstitut'; s. HERMELINK-KAEHLER (1927), 452.

197) s. SCHMITZ (1969), 190, 195.

198) STIEDA (1907), 188-189.

199) EULEN (1969), 251.

200) s. SCHMITZ (1969), 25.

201) Jungs Gutachten über das Institut zählt sieben 'nötige Lehrer' auf. An erster Stelle nennt Jung Moench, der ihm "wegen der Chymie und Naturgeschichte unentbehrlich" scheint. StA. Mbg. IV 5a N1. zitiert bei STIEDA (1907), 344.

202) Das Landgräfliche Reskript über die Einrichtung eines Staatswissenschaftlichen Institutes in Marburg vom 12. Sept. 1789 bestimmte die sieben fraglichen Professoren. Wilhelm IX. hat sich dabei eng an die Vorschläge Jungs gehalten und 'Hofrath Professor medicinae Dr. Moench'

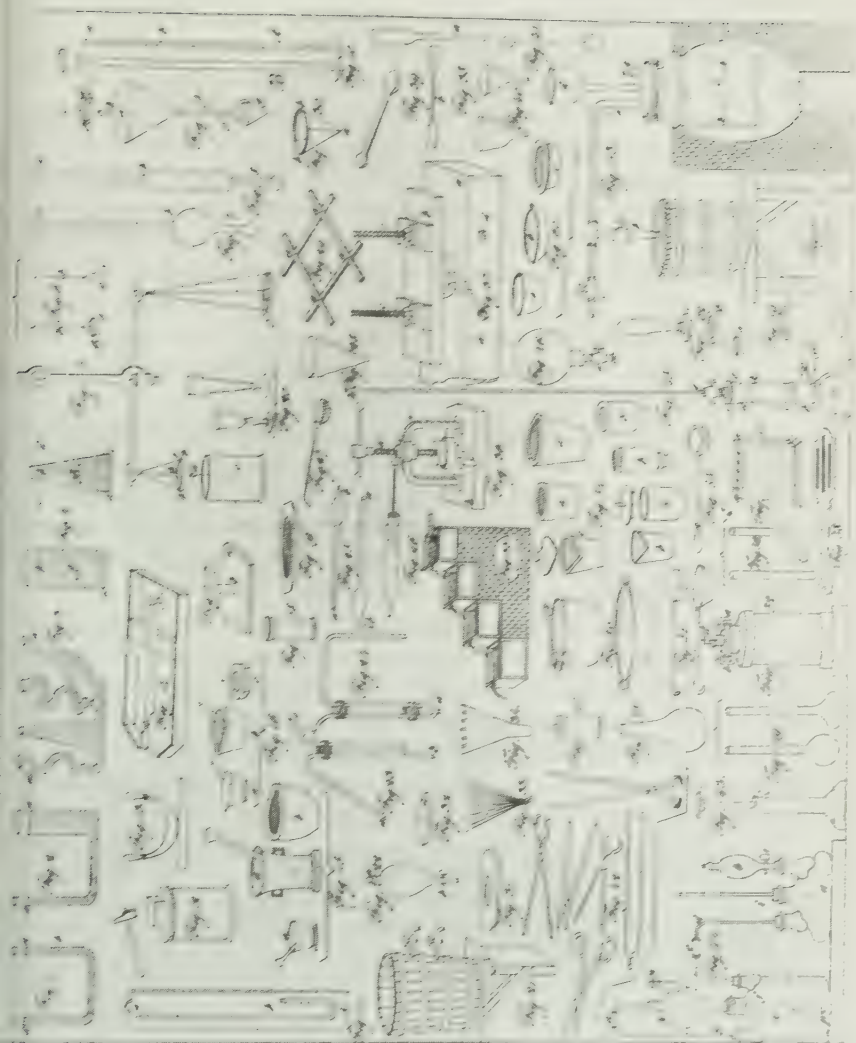


Abb. 6: Laborgeräte aus P.Tr. Meißners 'Handbuch der allgemeinen und technischen Chemie', Bd I (1819), Tafel I, Anhang

schaften gedacht, zumal sich Jung bereit erklärt hatte, so ziemlich alle zur Staatswissenschaft gehörenden Fächer selbst vorzutragen ²⁰³). Moench, seit 1785 in Marburg Professor für Botanik, vertrat auch die Pharmazie ²⁰⁴). Seine Vorlesungen über Mineralogie, Metallurgie, Experimentalchemie, Naturgeschichte und Anbau von Pflanzen sind in den Vorlesungsverzeichnissen als mathematisch-physisch-kameralistische Fächer zusammen mit denen über Landwirtschaft, Forstwirtschaft, Bergwerkskunde, Fabrikwissenschaft, Handlungskunde und Technologie angekündigt, wodurch die Verbindung der Fächer zueinander nur unterstrichen wurde. Jung und Moench werden dort oft nacheinander genannt ²⁰⁵).

Auch in dem Titel einer Zeitschrift, die Moench erstmalig 1794 herausgab, 'Neues Journal für Oekonomie, Naturgeschichte und Chemie' ²⁰⁶), werden die Bezüge zwischen Naturwissenschaft und Wirtschaft formuliert, wie Moench überhaupt durch den kameralistischen Geist, der wohl damals an der Marburger Universität herrschte, zur Herausgabe dieser Zeitschrift veranlaßt worden sein mag ²⁰⁷). Die gesammelten Aufsätze mit verschiedenen Inhalten etwa über die Wirkung eines Blitzes, von der Schädlichkeit des Abkochens von Viehfutter, Beobachtungen zur Kultur ausländischer Pflanzen, die Basalten des Frauenberges, Benutzung der Kohle, Fleisch vor Fäulnis zu schützen - zeigen Parallelen zu dem technologisch-populärwissenschaftlichen 'Bulletin' Hermbstädts ²⁰⁸). Die Zeitschrift Moenchs stellte ihr Erscheinen schon nach dem ersten Heft ein und teilte damit das Schicksal einiger ähnlicher Publikationen damaliger Zeit, z.B. den 'Abhandlungen des Staatswissenschaftlichen Institutes zu Marburg' oder Göttings 'Technologischem Taschenbuch'. - Neben dem Halten von Vorle-

zum Collegiumsmitglied ernannt. StA. Mbg. Acta des Staatswirtschaftliche Institut betreffend, Bd I, 46-49. S. STIEDa (1907), 347-349.

203) Bis zu seinem Fortgang aus Marburg (1803) hielt Jung sporadisch auch Vorlesungen in Technologie. VORLESUNGSVERZEICHNISSE SS 1787 - SS 1803.

204) s. SCHMITZ (1962), 27, 28.

205) VORLESUNGSVERZEICHNISSE SS 1790 - SS 1803.

206) Neues Journal (1794); s. Abb. 7, S. 194.

207) Der erste Band der 'Abhandlungen des Staatswirtschaftlichen Institutes zu Marburg' war 1790 erschienen. Im Jahre 1803 regte Professor Schleicher noch einmal die Herausgabe einer "populären ganz auf die Aufklärung des gemeinen Mannes berechneten" Zeitschrift an. STIEDA (1907), 234.

208) Vgl. S. 171-172.

sungen hatte Moench im Rahmen des Staatswirtschaftlichen Institutes Gutachten anzufertigen und Prüfungen für Kameralisten, Fortbe-flissene und Bergleute abzunehmen. Da zwischen den ordentlichen Mitgliedern das Amt des Vorstehers jährlich wechselte, hatte Moench in den Jahren 1791 und 1799 diese Position inne.

Nach dem Tode Moenchs im Jahre 1805 übernahm Ferdinand Wurzer (1765 - 1844), der seit 19. April 1805 in Marburg Professor für Chemie und Pharmazie war, die Stellung Moenchs auch am Staatswirtschaftlichen Institut²⁰⁹⁾. Das technologische Interesse Wurzers war vielfältig angeregt worden. Er hatte im Jahr 1786 an der fortschrittlichen Universität Göttingen Vorlesungen gehört und sich während seiner einjährigen akademischen Wanderschaft mit dem Studium der Bergwerke, Fabriken und Manufakturen beschäftigt²¹⁰⁾. Als er den Lehrstuhl für Chemie an der neu gegründeten kurkölnischen Universität Bonn übernahm, richtete sich sein Augenmerk auf die Bedeutung der Chemie auch für Wein- und Bierbereitung, Gerben, Glas-machen, Farbenbereitung, Porzellanherstellung, Glasfärben, Herstellung künstlicher Edelsteine und andere Dinge des praktischen Lebensbedarfs²¹¹⁾. Nach Auflösung der Bonner Universität 1797 war Wurzer mehrere Jahre lang als Professor für Chemie und Physik an der Zentralschule - einer Schule nach Vorbild der "Anstalten in Frankreich" - in Bonn tätig²¹²⁾.

Neben den Grundvorlesungen in Experimentalchemie und theoretischer Chemie hat Wurzer während seiner langjährigen Tätigkeit in Marburg (1806 - 1844) fast in jedem Semester Chemievorlesungen mit stark technologischer Tendenz gehalten. So lag die Vorlesung über die 'Fabrikation des Zuckers aus inländischen Pflanzen' ganz im Rahmen der aktuellen Bedürfnisse. Auch

209) laut Schreiben des Kurfürsten vom 9. Januar 1806. StA. Hbg. 395a A IV 3b Nr. 11 Bl. 6.

210) nach PERSONALIA HASSIACA, 3-4. - Die ein Jahr lang dauernde Reise bezog sich auf das Studium von Gesundbrunnen, Hütten- und Bergwerken, Fabriken und Manufakturen. STRIEDER, Bd 17 (1819), 313.

211) WURZER (1793), 18-20.

212) STRIEDER Bd 17 (1819), 315.

las er über Agrikulturchemie und über Jahre hinwen über 'Auserlesene Kapitel der ökonomischen Chemie'. Die Vorlesung 'Anwendung der Chemie auf Künste und Handwerke', die Wurzer im Wintersemester 1812/13 im Anschluß an seine Vorlesung über theoretische und experimentelle Chemie hielt, zeigt die später immer deutlicher werdende Verbindung von Technologie und Chemie in seiner Hauptvorlesung. Seit dem Sommersemester 1821 kündigte Wurzer diese unter dem Titel 'Allgemeine und Experimentalkemie, sowie deren Anwendung auf Künste und Handwerke' an. Sie trug bis zum Sommersemester 1839 im wesentlichen die gleiche Bezeichnung ²¹³⁾.

Seine Vorstellungen über die Chemie legte Wurzer in dem Buch zu seinen Chemievorlesungen ²¹⁴⁾ dar:

"Man fängt allmählich an, es allgemein einzusehen wie nothwendig die Scheidekunst sey, um Künste, Fabriken und Gegenstände der Oekonomie besser zu behandeln" ²¹⁵⁾.

Der Zweck der Chemie sei nicht nur, spekulative Betrachtungen über die Natur und Mischung der Stoffe anzustellen, sondern sie auch durch rechte Bearbeitung für die Welt brauchbar zu machen. Mit dieser Meinung, die sich nicht zuletzt gegen die Naturphilosophen wendete, befand sich Wurzer auf der Höhe seiner Zeit, wenn man etwa an Mitscherlichs Entwurf eines 'Polytechnischen Seminars' in Berlin denkt, worin die Anwendung von Chemie und Physik auf Gewerbe und Industrie hervorgehoben wurde ²¹⁶⁾. Bei Wurzer stand die angewandte Chemie im Vordergrund. Die chemischen Grundsätze ließen sich nach seinen Vorstellungen auf vielerlei Wissenschaften, Gewerbe und Künste anwenden ²¹⁷⁾. Letzten Endes ermöglichte ihm diese Überzeugung die vielen Erfindungen und Verbesserungen von chemischen und pharmazeutischen Arbeitsgeräten und Apparaten. In seiner Funktion als Prorektor der Universität Marburg wählte er als Thema für eine Abhandlung den Papinschen Topf ²¹⁸⁾. Ihm war an der Lösung tech-

213) VORLESUNGSVERZEICHNISSE WS 1811/12 - SS 1839.

214) WURZER (1820); 1. Auflage 1806, 2. Auflage 1813.

215) WURZER (1820), V.

216) Die Pläne für eine Polytechnische Schule in Berlin behandelt MANEGOLD (1966), 190-191.

217) besonders deutlich in der Schrift über 'Branntwein in politischer technologischer und medizinischer Hinsicht'. WURZER (1804).

218) INDICES Lectionum für SS 1809, 3-6.

nischer Einzelfragen gelegen, was sich etwa in seiner Beschäftigung mit der Geschichte der Luftfahrt äußerte ²¹⁹⁾, einem recht aktuellen Thema seit der französischen Erfolge auf diesem Gebiet am Ende des 18. Jahrhunderts ²²⁰⁾. Gerade aber in den Arbeiten über Destilliergeräte, Wasserbäder, Flüssigkeitsheber, Tinkturenpresse, Filtrierapparate, Sauerstoffapparate und Glasebalg vermischen sich die Grenzen von Pharmazie und Technologie in eindrucksvoller Weise ²²¹⁾.

Als schließlich Konstantin Zwenger (1814 - 1884) die Pharmazie in Marburg übernahm ²²²⁾, hatte er sich schon vorher mit Wurzer in die Vorlesungen über 'Technische Chemie' geteilt. Seit dem Wintersemester 1841/42 wurde diese sowohl unter Naturwissenschaften als auch unter Staats- und Gewerbewissenschaften in den Vorlesungsverzeichnissen angekündigt ²²³⁾. Damit war die nun schon traditionelle Verbindung von chemischer Technologie und Pharmazie in Marburg zunächst weitergeführt. Aus dieser Tradition heraus wird es auch verständlich, wenn der Direktor der Chirurgisch-Klinischen Lehranstalt in Marburg, Carl Friedrich Heusinger, 1844 im Rahmen eines Gutachtens über die Frage nach der Fakultätszugehörigkeit der Pharmazie diese als einen Teil der Technologie bezeichnete ²²⁴⁾.

V.6. Verfahrenskunde bei Karl Friedrich Mohr

Es ist im Rahmen dieser exemplarischen Untersuchungen nicht möglich, alle Persönlichkeiten aus dem pharmazeutischen Bereich zu erwähnen, die die Technologie in irgendeiner Weise beeinflusst haben. In der 'Allgemei-

219) WURZER, Wer gab die erste Idee ... (1829).

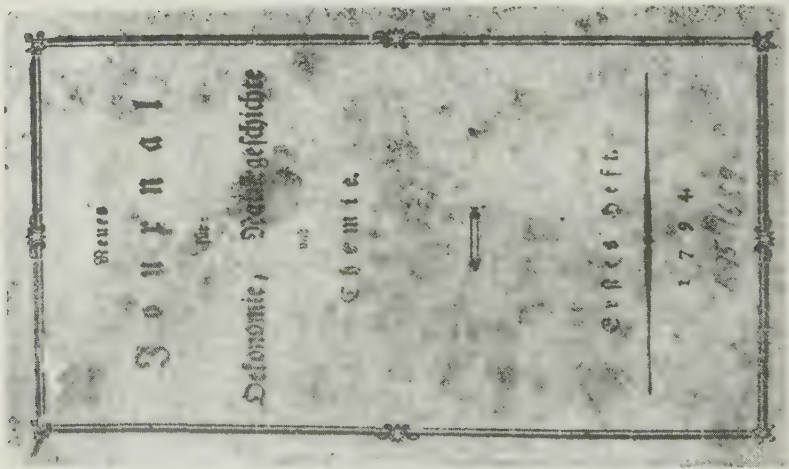
220) s. WEIHER (1965), 31-40. - So hatte damals Klaproth eine mißglückte Ballonfahrt unternommen und Herbstädt hegte ebenfalls Luftfahrpläne. Vgl. MIECK (1965), 347.

221) Vgl. S. 229, 230.

222) Vgl. S. 234.

223) VORLESUNGSVERZEICHNIS WS 1841/42, 7-8.

224) StA. Mbg. 305 a A IV 4c S. 1.



Vermischte Aufsätze
aus der
Oekonomie, Naturgeschichte
und
Chemie.

Von
Conrad Mönch,
Königl. Preuss. Hofrath und Director der Stern-
und Zeitwarte in Berlin.

Erstes Heft.
Marburg,
in der neuen akademischen Buchhandlung.
1794.

Abb. 7:
Titelblätter von C. Moenchs
'Neues Journal für Oekonomie,
Naturgeschichte und Chemie',
Marburg 1794

nen Einleitung in die Geschichte der Technologie' (1807) nennt J.H.M. Poppe u.a. Hofmann, Weigel, Wiegleb, Erxleben, Westrumb und Crell, die zur "Theorie der Handwerke" beigetragen hätten und "besonders die Mechanik und Chemie mit Vortheil auf die verschiedenen technologischen Arbeiten anwandten, und also die wissenschaftliche Stütze derselben immer fester machten" ²²⁵). Auch in Karl Karmarschs 'Geschichte der Technologie' stehen viele Namen und so sollte an Adolf Ferdinand Gehlen erinnert werden, der in den Jahren 1809 und 1813 eine bewährte Vorschrift zur Glasherstellung mit Glaubersalz erprobte, oder an Leopold Gmelins Entdeckung des roten Blutlaugensalzes (1822), das in der Zeugdruckerei und Färberei viel angewendet wurde. Leopold Gmelin regte seinen Onkel Christian Gottlob Gmelin zu Versuchen über Ultramarinherstellung an. Als diese in den Jahren 1827 und 1828 gelangen, konnte er damit wesentlich zur rationellen Herstellung der bis dahin teuren und begehrten Farbe beitragen ²²⁶). Johann Gottfried Dingler trug zur Verbesserung der Berlinerblaufärberei bei, Schweigger in Halle entdeckte 1822 den elektrischen Multiplikator, wodurch die Möglichkeit zum Bau brauchbarer elektrischer Telegraphen gegeben wurde. Der aus der Pharmazie hervorgegangene Chemieprofessor W.A. Lampadius setzte sich für die Gasbeleuchtung ein und begründete die erste kontinentale Gasanstalt. Auf seine Verdienste zur Rübenzuckerfabrikation wurde schon hingewiesen. In weiteren technologischen Arbeiten beschäftigte er sich mit Herstellung von Kunstdünger, Holzzessig, Stärkesirup, Bier und Wein ²²⁷). Einige technisch bedeutsame Erfindungen von Liebig seien hier ebenfalls erwähnt, ohne auf dessen Arbeiten im Rahmen der angewandten Chemie, vor allem der Agrikulturchemie einzugehen. Liebig hat die Versilberung von Spiegeln methodisch verändert und entwickelte im Jahre 1842 ein besonders wirtschaftliches Verfahren zur Herstellung von Kaliumcyanid, das bei der galvanischen Vergoldung und Versilberung in großen Mengen gebraucht wurde ²²⁸). Auch an Heinrich Roses Vorschlag der Verwendung von

225) POPPE I (1807), 96.

226) Vgl. hierzu SCHMAUDERER (1969), 147-160, 314-333.

227) Vgl. S.170 , Anmerkung 104. Vgl. ZEKERT (1923), 35; SEIFERT (1933); SCHWARZ (1972).

228) Seine auf Sinn und Zweck gerichteten Vorstellungen von Chemie betonte Liebig immer wieder. Die naturphilosophische Schule stark kritisierend, war für ihn die Chemie die "wahre Mutter aller Industrie" und "für ihre Anwendungen nur eine Hilfswissenschaft; um wahren Nutzen daraus zu ziehen, muss noch etwas dazu kommen und dies ist die genaue Bekanntheit mit dem Fache, mit dem Industriezweige, mit der Agricultur oder mit der Wissenschaft, auf welche die Chemie angewandt werden soll". LIEBIG (1965), 1, 157.

Kryolith zur Aluminiumherstellung sei gedacht²²⁹⁾. - Als Lehrer der Technologie sind u.a. Friedrich Julius Otto und Johann Rudolf von Wagner zu nennen.

Friedrich Julius Otto (1809 - 1870) hatte als Professor der technischen Chemie am Collegium Carolinum in Braunschweig²³⁰⁾ für seine Vorlesungen und zum Selbststudium für Landwirte, Kameralisten und Techniker in seinem 'Lehrbuch der rationellen Praxis der landwirtschaftlichen Gewerbe'²³¹⁾ Anleitungen für die verschiedenen Gewerbezweige wie Bierbrauerei, Hefefabrikation, Likör-, Stärke- und Rübenzuckerherstellung zusammengestellt. Als Auszug aus diesem Werk folgte zwei Jahre später sein 'Lehrbuch der Essigfabrikation'²³²⁾. Die Gebiete der Essig und Zucker- und Stärkefabrikation behandelte Otto auch in Dolleys Handbuch der chemischen Technologie²³³⁾. - Ähnlich wie F.J. Otto verband auch Johann Rudolf von Wagner (1822 - 1880) die Technologie und Pharmazie in seiner Lehrtätigkeit an der Universität in Würzburg. Nach R. Schmitz verdankte er seiner Tätigkeit auf technologischem Gebiet die Wahl zum Generalsekretär der ersten Bayerischen Landesausstellung 1854 in München²³⁴⁾. Aus der Fülle seiner technologischen Veröffentlichungen erwähnt Karmarsch seine "treffliche" 'Chemische Technologie' (1850) und vor allem das fünfbändige Handbuch über 'Theorie und Praxis der Gewerbe' (1858-1864) als umfassende Arbeit, in der besonders die chemische Technologie ausführlich behandelt wurde²³⁵⁾. Als Periodikum speziell für die chemische Technologie war der 'Jahresbericht' von Wagner (seit 1855) wichtig²³⁶⁾. - Daß die Bemühungen all dieser Männer letztlich auf eine Vervollkommnung der Verfahrenstechnik

229) Zu diesen Angaben s. KARMARSCH (1872), 134, 282, 524, 543, 810, 811, 822

230) s. SCHMITZ (1969), 65-66. Zum Wirken F.J. Ottos an der Carola Wilhelmina s. SCHNEIDER (1952), 37-39.

231) OTTO (1838).

232) OTTO (1840).

233) s. FERCHL (1937), 391.

234) SCHMITZ (1969), 337.

235) Hier sei darauf hingewiesen, daß das Handbuch die übliche Einteilung in chemische und mechanische Technologie nicht übernahm, obwohl neben dem chemischen Gewerbe auch mechanisches wie Spinnerei, Weberei und Holzverarbeitung behandelt wird. s. WAGNER I-V (1858-1864).

236) KARMARSCH (1872), 890, 891, 894.

hinauslief, soll hier zum Abschluß am Beispiel Karl Friedrich Mohrs gezeigt werden, in dessen Werk sich die Technologie und Pharmazie exemplarisch verbinden ²³⁷⁾.

Physikalisches Interesse ²³⁸⁾ und technisches Talent bestimmten wesentlich das Wirken von Karl Friedrich Mohr. Der Ausbau der Maßanalyse durch ihn hatte "für den Apotheker die gleiche Wichtigkeit ..., wie für den Techniker" schrieb der Marburger Pharmakologieprofessor Schmidt im Jahre 1900 ²³⁹⁾. Vielleicht sah Mohr selbst die Bedeutung seiner Erfindungen auf diesem Gebiet nicht in erster Linie für das Apothekenlaboratorium; denn in sein 'Lehrbuch der pharmaceutischen Technik' wurden sie nicht aufgenommen, was Justus von Liebig befremdete ²⁴⁰⁾. Die Bedeutung der maßanalytischen Bestimmungen Mohrs namentlich für die Laboratorien der Industrie unterstrich später Ladenburg ²⁴¹⁾. - In seinen Koblenzer Jahren beschäftigte Mohr jedenfalls die pharmazeutische Technik ebenso, wie er sich an der Lösung allgemein technologischer Fragen seiner Zeit beteiligte. Nachdem er schon an der Artillerieschule in Koblenz Vorträge über Physik ²⁴²⁾ gehalten hatte, zeichnet sich in seinem Wirken für den Gewerbe-Verein in Koblenz beispielhaft ab, daß Persönlichkeiten aus dem Apothekerstand vor allem wegen der Vielseitigkeit ihres naturwissenschaftlichen Wissens zur Lösung technologischer Aufgaben besonders geeignet waren.

Die Ausbildung und Verallgemeinerung des Vereinswesens, nach Karmarsch einer der charakteristischen Züge des 19. Jahrhunderts, hatte schon frühzeitig auch in Deutschland zur Bildung von Gewerbevereinen geführt,

237) Vgl. hierzu S. 65-69.

238) Durch seine Arbeit 'Über die Natur der Wärme', in der Mohr die Wärme als eine Kraft bezeichnete, gilt er als Vorläufer Robert Mayers. Vgl. Ladenburg ADB Bd 221 (1885), 68 und ZEKERT II (1962), 22.

239) Gedruckt bei HASENCLEVER (1900), 3831.

240) Am 27. Jan. 1853 schrieb Liebig an Mohr: "Warum tatst Du Deine Titringeräte in dem Buch nicht beschrieben? [gemeint ist das Lehrbuch der pharmazeutischen Technik] Bedenke, wie nützlich es wäre, wenn diese in die Apotheke eingeführt würden; sie wären anwendbar und gut für tausend Arzneizubereitungen...". Zitiert bei HASENCLEVER (1900), 3833.

241) LADENBURG in ADB Bd 221 (1885), 69.

242) s. ZEKERT II (1962), 22.

die allgemein die technische Vervollkommenung des Gewerbebetriebes als ihre Aufgabe ansahen. Der Pharmazeut Mohr als führender Vertreter eines Gewerbevereins bildete darin keine Ausnahme ²⁴³). So war im Jahre 1815 als einer der ersten Landesvereine der 'Polytechnische Verein' für Bayern in München unter unmittelbarer Anteilnahme Johann Andreas Buchners gegründet worden ²⁴⁴). Buchner, Sekretär des Verwaltungsausschusses, redigierte die Vereinzeitschrift und wurde schließlich (1840) zum Ehrenmitglied des Vereins gewählt ²⁴⁵). Auch Sigismund Friedrich Hermbstädt kann in diesem Zusammenhang erneut genannt werden. Anlässlich der 1821 erfolgten Stiftung des 'Vereins zur Beförderung des Gewerbefleißes in Preußen' wurde er zum Vorsteher der Sparte 'Physik und Chemie' gewählt und behielt diese Stellung bis zu seinem Tode. In den jährlich erscheinenden 'Verhandlungen' des Vereins zeigen viele seiner Beiträge, wie intensiv er die wissenschaftliche Unterweisung der Gewerbetreibenden unterstützte ²⁴⁶). In Erfurt gehörte J.B. Trommsdorff zu den Mitbegründern des Gewerbevereins und hielt dort Lehrvorträge aus dem Gebiet der Chemie und Physik, die mit Experimenten verbunden waren ²⁴⁷). Als weiteres Beispiel sei auf das Wirken Johann Eduard Herbergers (1809 - 1855) für die 'Pfälzische Gesellschaft für Pharmazie und Technik und deren Grundwissenschaften' hingewiesen. Herberger war Assistent bei Buchner gewesen, übernahm eine Apotheke in Kaiserslautern und wurde später Professor der Technologie an der Gewerbeschule in Würzburg. Als Direktor der 'Pfälzischen

243) Hier sei auf die Gründung der 'Lauterer Bienengesellschaft' 1768 durch den Apotheker Johann Riem hingewiesen. Da diese Gesellschaft bald auf "die ganze Haushaltungskunst" ausgedehnt wurde, ergeben sich Parallelen zu den späteren Gewerbevereinen. Vgl. hierzu STEMPER (1960).

244) KARMARSCH (1872), 151, 153.

245) Vgl. KALLINICH (1960), 209.

246) MIECK nennt als Auswahl aus den ersten Bänden folgende: Gründliche Anleitung zur Kultur der Tabakpflanzungen und der Fabrikation des Rauch- und Schnupftabaks (1822); Gewinnung und Reinigung des Holzessigs (1824); Anbau und Nutzen der Sonnenblumen (1825); Zuckerproduktion aus Runkelrüben und Ahorn (1827); Beitrag zur Geschichte des Branntweins (1828); Pottaschebereitung aus Wermutkraut (1829). Vgl. MIECK (1965), 361-362.

247) s. LOTH (1909), 550.

Gesellschaft' betonte er die Bedeutung der Naturwissenschaften sowohl für die Pharmazie als auch für die Künste und Gewerbe ²⁴⁸⁾. Herberger gab zusammen mit dem Zwingenberger Hofapotheker Ferdinand Ludwig Winkler als Organ des Vereins seit 1838 das 'Jahrbuch für praktische Pharmazie und verwandte Fächer' heraus ²⁴⁹⁾. Unmittelbarer Ausdruck für die Verbindung von Pharmazie und Technologie ist darin die Sparte 'Pharmazeutische, gewerbliche und Fabrik-Technik', die fast ausschließlich chemisch- und mechanisch-technologische Themen behandelt ²⁵⁰⁾.

Untersucht man die Beziehungen Karl Friedrich Mohrs zum Gewerbeverein Koblenz, so fällt zunächst auf, daß er unter den Persönlichkeiten, die am 11. August 1835 die Gründung eines "Vereins zur Hebung der Gewerbe" beschlossen, an hervorragender Stelle genannt wird. Er übernahm es, "einen Prospectus und öffentliche Einladungen zur Teilnahme an dem Vereine zu redigieren" ²⁵¹⁾. Aus dem Protokoll der ersten Generalversammlung des Koblenzer Gewerbevereins vom 6. Oktober geht hervor, daß Mohr bei der Wahl des Vorstandes zu dessen einzigem Vorsitzenden bestimmt wurde ²⁵²⁾ und damit an der Spitze des Vereins stand; außerdem übernahm er die Redaktion der Vereinszeitschrift. Mohr war die "Seele des Vereins" ²⁵³⁾. Anlässlich der ersten Generalversammlung eröffnete Mohr die Sitzung mit einer Rede, in der er Tendenz und Notwendigkeit eines Gewerbevereins entwickelte ²⁵⁴⁾. Danach sollte mit der Arbeit des Vereins ein Werk gefördert werden, das als Bedürfnis der Zeit erkannt worden war. Vor allem wollte man dem im Umgang mit wissenschaftlicher Literatur ungeübten 'Gewerbsmann' durch geeignete Auswahl und Interpretation entsprechender Veröffentlichungen nach vorhergehender Überprüfung der Richtigkeit dieser Neuerungen Hilfe leisten. In früherer Zeit, so

248) laut Protokoll der Zentral-Versammlung vom 7. und 8. Sept. 1845. JAHRBUCH PHARM Bd 11 (1845), 212.

249) zum Aufbau und Geschichte der Zeitschrift s. WOLF (1971), 267-270.

250) s. JAHRBUCH PHARM Bd 6 (1843) - Bd 26 (1853).

251) VERHANDLUNGEN (1836), 5.

252) VERHANDLUNGEN (1836), 5.

253) BAR (1922), 223.

254) die Rede liegt gedruckt vor in VERHANDLUNGEN (1836), 6-13.

fürte Mohr aus, hätten die Wissenschaften von den Gewerben gelernt, indem sie dort Gelegenheit zur Beobachtung fanden; jetzt aber seien die Wissenschaften dieser Vormundschaft entwachsen und hätten sich zu Lehrerin der Gewerbe aufgeschwungen. Die vornehmste Aufgabe des Vereins bestand also darin, "das Band der Wissenschaften und Gewerbe enger zu schlingen" 255).

Über die Arbeit des Gewerbevereins informiert sein Fachblatt, das als 'Verhandlungen des Gewerbe-Vereins zu Koblenz' monatlich einmal erschien 256). Meist wurde hier über die Versammlungen berichtet und zum Teil die dabei gehaltenen Vorträge im Wortlaut abgedruckt. Die vielen Beiträge Mohrs fallen dabei besonders ins Auge und geben ein Bild davon, welch wesentliche Stimme Mohr im Gewerbeverein besaß 257).

255) Nach den Statuten hatte der Verein "die Entwicklung des Gewerbefleißes im Vaterlande, zunächst im Regierungsbezirk Koblenz und in den Rheinlanden zu fördern". Dazu sollten dienen Bekanntmachung und Prüfung neuer Entdeckungen und Verbesserungen in den verschiedenen Gewerbebezügen, Mitteilungen der gewonnenen Ergebnisse durch gedruckte Blätter, öffentliche Berichterstattung über Gewerbeanstalten und neue Gewerbe, Vorschläge zu neuen Gewerbebezügen. Alle zwei Jahre waren Gewerbeausstellungen vorgesehen. s. GOOSENS (um 1908), 21.

256) Titelblatt des 1. Jahrgangs s. Abb. 8, S. 204. - Im ganzen wurden vier Jahrgänge veröffentlicht; VERHANDLUNGEN 1836-1839. In einem Schreiben des Regierungspräsidenten vom 21.2.1844 wurde vermerkt, daß "nach der Erklärung des Dr. Mohr der hiesige Gewerbeverein als aufgelöst zu betrachten sei, da derselbe schon längere Zeit der nötigen Teilnahme seitens der Gewerbetreibenden entbehre, um fortbestehen zu können..." Staatsarchiv Koblenz, Abt. 411 Nr. 8980. Die letzte im Protokollbuch eingetragene Sitzung der Vereinsmitglieder fand nach Goosens jedoch erst am 4. Mai 1847 statt; s. GOOSENS (um 1908), 22. Nach Karmarsch existierte der Gewerbeverein in Koblenz aber noch im Jahre 1872; s. KARMARSCH (1872), 154. - Die Akten des Gewerbevereins, die früher im Realgymnasium Koblenz aufbewahrt wurden, sind offenbar durch Kriegseinwirkung verlorengegangen. Ich danke an dieser Stelle den Damen und Herren des Staatsarchivs, der Stadtbibliothek und des Staatlichen Eichendorff-Gymnasiums Koblenz für ihre Bemühungen in dieser Sache.

257) Mohr sandte offenbar regelmäßig die einzelnen Hefte der 'Verhandlungen' Justus Liebig nach Gießen, der sich in einem Brief zustimmend zu dem Unternehmen äußerte: "So wie das Gewerbsblatt redigiert ist muß es vielen und großen Nutzen stiften". (Brief Liebigs an Mohr vom 23. April 1836, weitere Hinweise hierzu in anderen Briefen. s. KARLBAUM (1904), 6-7, 9, 17, 18).

Am Beispiel der Arbeiten über die Carragheenschlichte ²⁵⁸⁾ kann die Methode aufgezeigt werden, in der der Gewerbeverein wirksam zu werden bestrebt war. In der Generalversammlung im Oktober 1836 sprach Mohr über die Anwendung der Carragheenschlichte in der Leinenweberei, wobei er Proben von Carragheen und der entsprechenden Schlichte vorzeigte. Der Gegenstand wurde der Bearbeitung einer Kommission übergeben, die die Vorschläge Mohrs zu überprüfen hatte. Zwei Monate nach dieser Versammlung heißt es in den 'Verhandlungen', daß die Versuche über die Carragheenschlichte im Gange seien. Schließlich wurde dann am 10. März 1837, also ein halbes Jahr nachdem Mohr den Vorschlag im Verein eingebracht hatte, das Gutachten erstellt. Danach war die Carragheenschlichte unvermischt überhaupt nicht zu gebrauchen, sondern konnte nur Mehl- oder Stärkeschlichte zugesetzt werden, ohne diese in ihren Eigenschaften wesentlich zu verbessern. Außerdem war der Preis von Carragheen gegenüber Stärke oder Mehl nicht geringer, so daß sich auch in dieser Hinsicht der Gebrauch von Carragheenschlichte nicht lohnte. Mohrs Vorschlag wurde also abgelehnt ²⁵⁹⁾.

Mehr Erfolg hatte er dagegen mit seinen Bemühungen um die Seidenraupenzucht. Der Seidenbau gehörte neben Dampfmaschine, Eisenbahn und Rübenzuckerbereitung zu den aktuellen Themen der Zeit. Mohr deutete auf die erfolgreichen Bemühungen von Wilhelm von Türck in Potsdam auf diesem Gebiet hin ²⁶⁰⁾ und führte das Mißlingen der Koblenzer Versuche im Seidenbau auf die Degenerierung der Seidenraupen durch unpassende Fütterung, falsche Behandlung und beständige Fortpflanzung der gleichen Brut zurück. Wenn Karmarsch berichtet, daß im Jahre 1843 in sämtlichen preußischen Provinzen Seidenraupenzucht betrieben wurde ²⁶¹⁾, so waren die Dinge im Regierungsbezirk Koblenz schon weit gediehen und Mohrs Verdienste darum

258) Leinene und baumwollene Ketten wurden vor dem Verweben mit einem Kleister (Schlichte) behandelt, um die Fäden gegen Abreibung weniger empfindlich zu machen. Da durch die Verwendung von Mehlkleister bei sehr trockener Luft die Fäden brüchig wurden, glaubte Mohr in der Carragheenschlichte ein Mittel gefunden zu haben, das nicht so schnell trocknete und daher zu einer Verbesserung der Arbeitsbedingungen der Weber beitragen konnte, indem diese nicht wie bisher bei hoher Luftfeuchtigkeit zu arbeiten gezwungen waren.

259) VERHANDLUNGEN (1836), 162, 194; (1837), 34-38.

260) Regierungsrat von Türck hatte in Preußen 1815 die Wiederaufnahme des Seidenbaues angeregt, der zwar dort seit der Mitte des 18. Jahrhunderts gepflegt wurde, aber stark zurückgegangen war.

261) nach KARMARSCH (1872), 655.

sicher nicht unerheblich. Schon vier Monate, nachdem das Thema in der monatlichen Versammlung in mehreren Vorträgen angesprochen worden war, konnte er im Dezember 1836 den Vereinsmitgliedern über die Fortschritte der Anpflanzung von Maulbeerbäumen berichten. Die Baumschulen konnten den Bedarf an Jungstämmen kaum decken und auch seitens der Behörden wurde das Bepflanzen von Kirchhöfen, Straßen und Gemeindeland mit weißem Maulbeer vorangetrieben.²⁶²⁾

Tag am Beispiel des Seidenbaus noch der alte Geist des kameralistisch-merkantilen Zeitalters spürbar sein, so stellt dieses im Aufgabengebiet des Gewerbevereins jedoch nur ein Randgebiet dar. Vielmehr waren Detailkenntnisse in der Verfahrenstechnik zu vermitteln, die dem Produktionsablauf förderlich waren. In den Beiträgen Mohrs reichen sie von der Information über praktische mathematische Kenntnisse, etwa als 'Gemeinnützige Kenntnisse zum Gebrauche der Handwerker' zur Berechnung von Kreisumfang, Kreisdurchmesser und Flächeninhalt oder Gewichtsberechnungen von metallenen Röhren nach einfachen Formeln bis zur Erklärung von Herstellungsvorgängen, Handwerkszeugen und Geräten und der Möglichkeit, sie zu verbessern²⁶³⁾. - Mit Vorliebe galten dabei Mohrs Betrachtungen, Gebrauch und Konstruktion von Waagen²⁶⁴⁾. Mehrere Vorträge hielt er über die Verbesserung von Schmiedblasebälgen²⁶⁵⁾. Ein weiterer Gegenstand seines Interesses war die Verlängerung der Laufzeiten von Uhren, wobei seine Experimente dazu führten, daß er als Erfinder von freien Hemmungen für Pendeluhrn gilt²⁶⁶⁾. Gewerbliche Nutzung von Schwungrädern, Fabrikation von Korkstopfen, Doppelspinnerei, Anfertigung von Holzschrauben, Bearbeitung von Eisen mit Spezialhobel sind einige andere Themen seiner Vorträge aus der Anfangszeit des Koblenzer Gewerbevereins²⁶⁷⁾. Die Grenzen zwischen pharmazeutischer Technologie und mechanischer Technologie verwischen sich dabei teilweise vollends, etwa in dem Beitrag über einen

262) VERHANDLUNGEN (1836), 130, 196.

263) VERHANDLUNGEN (1836), 107-111; 139-143; 151-154; (1838), 81-84.

264) s. auch MOHR (1832), 266-270; VERHANDLUNGEN (1837), 114; (1838), 51-55; (1839), 161-166, 177.

265) Mohr gab schon 1828 eine Verbesserung des Blasebalges durch Veränderung der ursprünglichen keilförmigen Gestalt an. Vgl. KARMARSH (1872), 243-244. VERHANDLUNGEN (1839), 2, 145-152.

266) Vgl. hierzu Mohrs Konstruktion der Verlängerung der Aufzugsintervalle seines Rührwerkes S. 67; VERHANDLUNGEN (1839), 97-101, 132-140, 152-160, 166-173.

267) VERHANDLUNGEN (1836), 4; (1837), 113; (1838), 49; (1837), 34.

Apparat zur Darstellung konzentrierter Auszüge. Mohr demonstrierte den Vereinsmitgliedern seine Extraktresse und wies dabei besonders daraufhin, daß die Pflanzenextraktion sowohl zum technischen Gebrauch in Färbereien und anderen Gewerben als auch zum medizinischen Gebrauch in Apotheken große Bedeutung hätte. Die Extraktresse, die Mohr schon in den 'Annalen der Pharmazie' beschrieben und abgebildet hatte, fügte er dann später auch in sein 'Lehrbuch der pharmazeutischen Technik' ein ²⁶⁸⁾.

Die meisten Arbeiten Mohrs im Gewerbeverein beschäftigen sich mit der mechanischen Technologie, worin sich seine Vorliebe für die Physik artikuliert, aber auch die Probleme des chemisch-technologischen Gebietes machte er zum Gegenstand seiner Untersuchungen, wie die Beiträge über Auflösungen von Kautschuk, Wasserdichtmachen von Leder, Glasbrennerei, Chromgelbherstellung, Seifensiederei, Alaunbereitung oder Eisenproduktion zeigen ²⁶⁹⁾.

Daß es bei der Technologie der Mitte des 19. Jahrhunderts letztlich um die Lösung technischer Probleme in den Herstellungsprozessen der Gewerbe und Fabrikationsstätten ging, wird in den Arbeiten Karl Friedrich Mohrs auf diesem Gebiet recht deutlich. Dieses unterstreicht auch eine zeitgenössische Definition des Wortes 'Technologie' aus dem "klassischen" (Karmarsch) 'Lehrbuch der chemischen Technologie' von Friedrich Ludwig Knapp ²⁷⁰⁾ (1847):

"Die Bezeichnung 'Technologie' ... umfaßt in ihrer wört-

268) VERHANDLUNGEN (1839), 65-70; ANNALEN PHARM Bd 31 (1839), 303-305 und Anhang; MOHR (1847), 95. - Vgl. dazu Abb. 9 S.204, aus VERHANDLUNGEN (1839), Anhang an S. 80: Das von Mohr empfohlene Extraktionsverfahren, bei dem das Extraktionsgut mit kochendem Wasser in einer hölzernen Presse extrahiert und anschließend ausgepreßt wurde, sollte die bisherige Deplazierungs- oder Verdrängungsmethode verbessern. Bei dieser wurde die Extraktion in hohen Säulen durchgeführt und die Extrakte daraus mit nachzugießenden Flüssigkeiten verdrängt. Dabei diffundierten die verschiedenen konzentrierten Flüssigkeitsschichten ineinander, was große Mengen Nachlauf- flüssigkeiten erforderlich machte. Außerdem kam es durch das quellende Extraktionsgut immer wieder zu Verstopfungen der Säulen.

269) VERHANDLUNGEN (1836), 40, 41, 90-94, 97; (1839), 129-132; (1838), 18-24.

270) 1814 - 1904. 1841 a.o. Prof. für Technologie in Gießen. 1863 - 1869 Prof. d. techn. Chemie in Braunschweig. Forschungsarbeiten über Porzellanherstellung Ledergerberei. Vgl. SCHNEIDER (1954), 228-230.

Verhandlungen

des

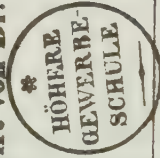
Gewerbe-Vereins

zu

Koblenz.



Redigirt von Dr. Mohr.



Erster Jahrgang.

Koblenz, 1836.

In Commission bei L. Bäcker.

Abb.8: Titelblatt der Verhandlungen des Gewerbevereins zu Koblenz. 1(1836)

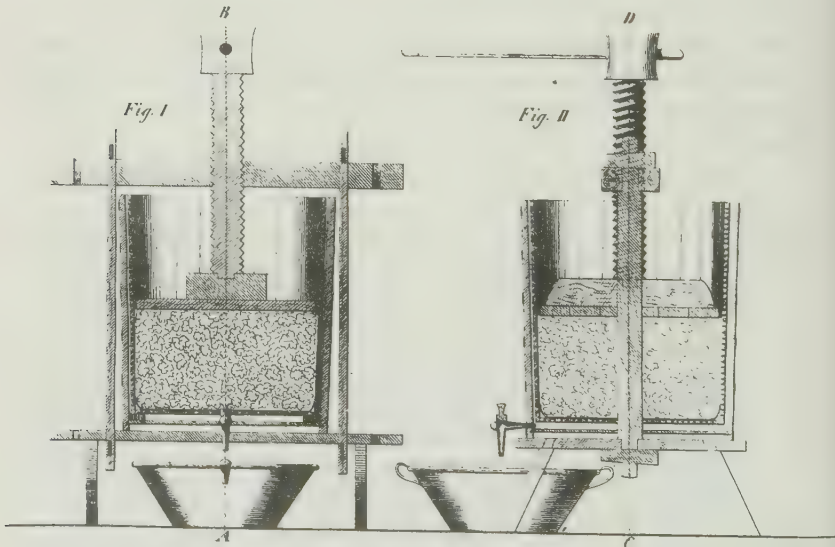


Abb.9: Extrakt-Pressen von K.Fr.Mohr, Abbildung aus den Verhandlungen des Gewerbevereins zu Koblenz. 4(1839), Nach S.80

lichen Bedeutung die systematisch, auf ihre rationelle Grundlage zurückgeführte Erkenntnis (den λόγος, logos) aller gewerblichen Verrichtung (der τέχνης, technes). Unter diese - Gewerbe im weiteren Sinne - ist jede Beschäftigung zu rechnen, welche die Befriedigung unserer physischen Bedürfnisse durch Erzeugung der dazu erforderlichen Gegenstände zum Zweck hat" ²⁷¹⁾.

Hieraus geht hervor, daß der vielschichtige Technologiebegriff Beckmanns nun endgültig als eine Verfahrenskunde verstanden wurde, die der Erzeugung von Produkten zur menschlichen Bedürfnisbefriedigung galt. Aus diesem Begriffswandel wird auch verständlich, daß ein Jahr nach der Definition Knapps Franz Döbereiner die pharmazeutische Technologie als Teil der Technologie bezeichnen konnte ²⁷²⁾. Dabei teilte die pharmazeutische Technologie mit der Technologie nicht nur die inhaltliche Gemeinsamkeit als Verfahrenskunde, sondern auch ihr Schicksal in Beziehung auf ihren Stand an den Hochschulen. Technologie und pharmazeutische Technologie konnten aufgrund der Technikfeindlichkeit der deutschen Universitäten dort keinen Fuß fassen. Während die Technologie und ihre Teilgebiete immerhin später an den Technischen Hochschulen, den 'Hochschulen mit Verwirklichungseffekt', wie sie Franz Schnabel bezeichnet ²⁷³⁾, eine Heimstätte fanden, so war die pharmazeutische Technologie durch ihre enge Verflechtung über die Pharmazie zur Medizin und Chemie der Universität verbunden. Hier herrschte aber eine Ablehnung gegenüber allen 'handwerksmäßigen' Dingen und infolgedessen war für eine pharmazeutische Verfahrenskunde kein Platz. Die Apotheke übernahm den Lehrauftrag in diesem Fach wie bisher und der Apotheker blieb mit diesem 'pharmazeutischsten' Teil seines vielschichtigen Wissens auf sich selbst gestellt, was in einer Untersuchung der Ausbildung in den pharmazeutisch-technischen Disziplinen deutlich wird.

271) KNAPP I (1847), 1.

272) Vgl. S. 79.

273) s. SCHNABEL (1950), 325.

VI. Die Ausbildung in den pharmazeutisch-technischen Disziplinen

Döbereiner gab im Jahre 1842 in einem ausführlichen Artikel über die Pharmazie in der 'Allgemeinen Enzyklopädie der Wissenschaften und Künste' einen Überblick über den Bildungsgang des Apothekers, wie er wohl für die meisten Anwärter für das Fach Pharmazie in den deutschen Ländern in der ersten Hälfte des 19. Jahrhunderts üblich war. Danach trat der Anwärter zwischen seinem 16. und 18. Lebensjahr bei einem Apotheker in die Lehre, wo er sofort Unterricht in der "praktischen Pharmazie" erhielt, "ohne noch deren wissenschaftlichen Grund" zu kennen. Der Lehrling sollte in den einfachen und komplizierten "mechanischen Arbeiten" und dem Gebrauch der verschiedenen Werkzeuge unterwiesen werden, kurz, sich das "technische Geschäft" des Apothekers aneignen. Alsdann wurde ihm theoretischer Unterricht in Botanik, Chemie und Warenkunde erteilt, der durch experimentelles Arbeiten im Labor zu vertiefen war. Nach drei bis vier Jahren sollte der Lehrling nach Döbereiners Meinung zu einem brauchbaren Apothekengehilfen herangebildet sein, der sein erlerntes Wissen durch mehrjähriges "Conditionieren" zu erweitern und zu festigen hatte. Insgesamt mußte diese Zeit fünf bis sechs Jahre betragen. Im Falle der angestrebten Selbständigkeit wurde empfohlen, auf einer Universität naturwissenschaftliche Studien zu betreiben, wobei die Dauer des Studiums je nach Bildungsgrad ein oder zwei Jahre betrug ¹⁾. Das Studium hatte die "pharmazeutischen Hilfswissenschaften" zu umfassen, und zwar allgemeine Physik, Chemie, Botanik, Mineralogie, Zoologie sowie die speziellen Fächer Toxikologie, pharmazeutische Chemie, pharmazeutische Botanik und pharmazeutische Warenkunde. Außerdem sollte dem Studenten Gelegenheit gegeben werden, in den Laboratorien "pharmazeutische Präparate" herzustellen²⁾. Hier kann nicht untersucht werden, inwieweit dieses von Döbereiner aufgezeigte Modell für die Ausbildung der Apotheker in der ersten Hälfte des 19. Jahrhunderts zum Tragen kam, ³⁾ sondern es interessiert die Frage, welche Rolle das Fach 'pharmazeutische Technik', 'pharmazeutische Technologie' oder wie immer man die technische Seite der Apothekerkunst auch nannte, in diesem Ausbildungsschema einnahm.

1) Im Königreich Bayern war seit 1808 das einjährige Studium für Apotheker gesetzlich verankert, während in den anderen deutschen Ländern ein einjähriger Besuch einer Universität bzw. eines pharmazeutischen Instituts für eine zweijährige Konditionierungszeit gerechnet wurde.

2) ERSCH-GRUBER, Section 3, T. 22 (1846), 69.

3) Döbereiner übernahm mit diesem Modell fast wörtlich die Ausführungen Buchners über die Unterrichtsmethoden für Apotheker. Vgl. BUCHNER I (1827), 13-19.

VI.1. Ausbildung in der Apotheke

In dem genannten Beitrag Döbereiners findet sich eine Stelle, die über die Stellung der Apothekenlehrlinge wohl in den meisten damaligen Apotheken Aufschluß gibt. Es heißt dort: "Ihm liegt hauptsächlich die Besorgung des Handverkaufs, dann aber die Herbeischaffung der zur Rezeptur nöthigen Utensilien und die Verfertigung vieler Kleinigkeiten ob, wie die der Papiersäcke und Düten, der Kapseln, Signaturen und dgl." ⁴⁾. Zu einer eigentlichen Ausbildung blieb also nicht viel Zeit und bei der Bereitung der Arzneimittel beschränkte sich die Lehrlingsausbildung sicher in den meisten Fällen nur aufs Zuschauen. So sollter dem Lehrling die instruktiven pharmazeutisch-chemischen Operationen zwar genau erklärt werden, aber vor Ablauf der ersten zwei bis drei Lehrjahre keinesfalls selbständiges Arbeiten im Labor erlaubt sein.

Die Lehrlingsausbildung hatte sich seit dem Ende des 18. Jahrhunderts nicht wesentlich verändert. Meist wurde der Lehrling als billige Arbeitskraft betrachtet und es war dem Zufall überlassen, welche Bedeutung die Ausbildung für den Lehrling erhielt. So sprach Westrumb davon, daß er bis zu dem Zeitpunkt, wo Klaproth in die Apotheke seines Lehrherrn eingetreten sei - die "gütige Vorsehung" hätte ihn in das Haus geführt ⁵⁾ - "erbärmlichen" Unterricht bekommen hätte. Da es keine genauen Richtlinien für die Lehrlingsausbildung gab, hing es also vor allem von der Initiative der einzelnen Lehrherrn ab, was und wieviel der Anfänger lernte ⁶⁾. Die meisten Chemikalien wurden, weil ihre Darstellung zu kostspielig erschien, beim "Materialisten" und Fabrikanten gekauft, wollte man wirklich brauchbare Substanzen erhalten ⁷⁾. Wenn die Apothekerordnung für

4) ERSCH-GRUBER, Section 3, T. 22 (1846), 69.

5) s. WESTRUMB I (1804), XVII-XVIII.

6) Es herrschten verschiedene Vorstellungen. So hatte etwa Trommsdorff im Jahre 1793 eine "Methode junge Leute zu brauchbaren Apothekern zu erziehen" veröffentlicht, bei der der Lehrling zunächst theoretischen Unterricht in Botanik und Chemie erhalten und dann unter Aufsicht chemische Arbeiten im Labor verrichten sollte, zuletzt wurde er danach in der Rezeptur ausgebildet. Vgl. TROMMSDORFF (1793), 29-39. - Buchner diskutierte den 'analytischen' und 'synthetischen' Bildungsweg. Vgl. S. 17, Fußnote 55.

7) Seit 1827 konnten nach der Pharmacopoea Borussica (6 A.) die "Präparate, welche von guter Beschaffenheit und in den chemischen Fabriken ächt (sind), von den Apothekern aber nicht ohne Gefahr und Unbequemlichkeit bereitet werden können" käuflich erworben werden. PREUSSISCHE PHARMACPOE (1827), XIII - XIV.

das Königreich Bayern in der Lehrlingsprüfung die Anfertigung eines "pharmazeutischen Präparates" forderte⁸⁾, so geht aus der "Verordnung den Gift- und Arzneiwaaren-Verkauf betreffend" hervor, was man damals darunter zu verstehen hatte. "Im strengen Sinne pharmaceutische Präparate" waren danach:

- 1) alle geschnittenen, zerstoßenen oder zerriebenen Arzneikörper
- 2) folgende Zubereitungen:
 - a) destilierte einfache und zusammengesetzte Wässer und Aufgüsse
 - b) zusammengesetzte Essige
 - c) mit Wein oder Weingeist bereitete Körper, wie Elixiere, Essenzen, Liquöre
 - d) Konserven, Elektuarien, Extrakte, Oxymelle, Pulpen, Roob, Sirupe, ausgedrückte Säfte
 - e) Pillen
 - f) Cerate, Pflaster, Salben, Seifen, gekochte Öle⁹⁾.

Demnach sind praktisch alle vorkommenden Arzneiformen sowie die sogenannten galenischen Präparate in den Apotheken angefertigt worden.

Der zukünftige Apotheker aber konnte sich erst als Gehilfe die Fertigkeiten der Arzneibereitung endgültig aneignen. Hermbstädt betont, daß die Arzneibereitung "eine gewisse Kunstfertigkeit in der Manipulation ..., Routine und praktische Erfahrung" voraussetze¹⁰⁾.

Die große Gefahr aber war, daß dies allzu mechanisch geschah, wie dies mit dem Wort 'Handwerksschlendrian'¹¹⁾ umschrieben wurde.

Trotzdem versuchten viele Persönlichkeiten aus dem Apothekerstand immer wieder die praktische Arbeit in der Apotheke auf ein höheres Niveau hin-

8) Apothekerordnung für das Königreich Bayern (1842). REPERTORIUM 76 (1842), 73.

9) Verordnung den Gift- und Arzneiwaaren-Verkauf betreffend, vom 17. August 1843.

10) HERMBSTADT II (1808), 7.

11) So führte Hermbstädt weiter aus: "... aber die pharmaceutische Praxis muß mit der rationellen Kenntniß verbunden seyn, wenns sie nicht auf handwerksmäßigen Schlendrian hinauslaufen soll." HERMBSTADT II (1808), 7.

zuführen. Der Apotheker als 'Künstler' bzw. Handwerker sollte der Vergangenheit angehören. Unmittelbares Zeugnis solchen Bemühens ist im Vereinswesen und Stiftungen zu sehen. Es wurde damit das Gedankengut des Zeitalters der Aufklärung aufgenommen, Erkenntnis zu erwerben und auszubreiten. Die naturforschenden Gesellschaften hatten seit der Mitte des 18. Jahrhunderts ihre Ausbreitung gefunden¹²⁾ und die Bildung der 'Gesellschaft konditionierender Pharmazeuten' 1796 in Berlin war eine der ersten für die Belange der Apotheker¹³⁾. Die Apotheker bildeten Diskussionszirkel nicht nur über standespolitische Themen, sondern auch über allgemeine und detaillierte Fragen der Arznei- und Arzneimittelbereitung und ihrer Verbesserung; Preisfragen wurden ausgeschrieben. Hier sei als Beispiel an die Hagen-Buchholz-Stiftung erinnert¹⁴⁾.

Zum Andenken an den verstorbenen Buchholz hatten Rudolf Brandes und Wilhelm Meißner im September 1822 zur Gründung einer Stiftung aufgerufen. Die Initiatoren wollten 2000 bis 3000 Taler durch Spenden zusammenbringen und die daraus erhaltenen Zinsen als Preis für eine wissenschaftliche Preisfrage verwenden. In den Statuten der Buchholz'schen Stiftung sind die Werte "wissenschaftlicher Sinn" und "Erforschung der Wahrheit" nicht nur wohlklingender, sondern gleichzeitig anspornender Auftrag. Darüber hinaus zeigt sich praktischer Sinn des Unternehmens nicht nur in der Vergabe des lockenden Preises: der Gewinner konnte wahlweise eine Medaille oder einen Geldbetrag von 50 Talern erhalten. Praktische Pharmazie stand im Vordergrund. Dem angesprochenen Apothekengehilfen wurde seine "Nützlichkeit" bescheinigt und gelehrte Spekulationen und aufwen-

12) s. SCHIMANK (1968), 68-69.

13) Vgl. hierzu BERENDES (1907), 230-237.

14) Auch sei auf den "Verein studierender Pharmazeuten zu München" hingewiesen, der 1831 von Joh. Ed. Herberger, dem späteren Mitbegründer des Süddeutschen Apothekerverein, gegründet wurde. Die erste Preisfrage des Vereines galt der Herstellung von Extrakten, die damals immer mehr als 'galenische Mittel' verstanden wurden. "Die pharmazeutischen Extracte gehören unstreitig zu den wichtigsten noch lange nicht genug erörterten Arznei-Bereitungen" hieß es im 1. Jahresbericht und man wollte mit diesen Worten die Wichtigkeit der Fragestellung begründen. Es sollten vergleichende Versuche hinsichtlich der quantitativen und qualitativen Ergebnisse durchgeführt werden, wobei zur Herstellung getrocknetes Extraktionsmaterial zu verwenden war. Als Extraktionsflüssigkeit wurde heißes und kaltes Wasser oder Weingeist empfohlen. Die mit Wasser bereiteten Extrakte sollten abschließend mit Weingeist extrahiert werden und umgekehrt. s. REPERTORIUM 41 (1832), 40-41.

dige, kostspielige Versuche wurden abgelehnt. Der in der Apotheke tätige Gehilfe sollte angeregt werden, sich bei seiner täglichen Arbeit Gedanken über deren Zusammenhänge zu machen und diese dann zu formulieren. Letzten Endes wollte man handfeste Ergebnisse aus den Einsendungen ermitteln, die aus der Fülle der verschiedensten Bereitungspraktiken von Arzneiformen eine Maßstabsetzung zuließen und für eine allgemeine Einführung geeignet erschienen ¹⁵⁾.

Die Bedeutung, welche die praktische Pharmazie in der Geschichte der Stiftung besitzt, wird ganz besonders bei der Vereinigung der Buchholz-Stiftung mit der Hagen-Stiftung im Juli 1829 spürbar. ¹⁶⁾ In den neuen Statuten wurde in klarerer Formulierung das Wesen der Preisaufgabe noch ausdrücklicher unterstrichen. Sollte die Preisaufgabe der Buchholz'schen Stiftung "nur naturgemäße Erforschung der Wahrheit und Beförderung der Pharmacie bezwecken..." ¹⁷⁾, so war dieser sehr allgemein gehaltene Text in den neuen Statuten erweitert worden und das Forschungsobjekt wurde klar umrissen: die eingesandten Arbeiten sollten nur der Erforschung "eines practisch wichtigen pharmaceutischen Gegenstandes" dienen ¹⁸⁾.

Die 1. Preisaufgabe der Buchholz'schen Stiftung (1827) hatte die Zubereitung der Pflaster zum Inhalt und sollte vor allem den Prozeß der Gleipflasterbildung erklären ¹⁹⁾. Die zweite Aufgabe betraf die Tinkturen ²⁰⁾. Es sollte ermittelt werden, in welcher Konzentration Alkohol zur Mazeration zu verwenden war, um möglichst quantitative Ausbeuten zu erhalten. Außerdem sollten die quantitativen Verhältnisse Alkohol-Extraktionsgut und die günstigste Temperatur bei der Extraktion

15) ARCHIV APOTHEKER 32 (1830), 123, 126; REPERTORIUM 15 (1823), 162-168.

16) Durch Flittner war in Berlin der Vorschlag gemacht worden, das Andenken Hagens durch Sammlung für eine Hagen'sche Akademie als "höhere wissenschaftliche Bildungsanstalt" für Apotheker zu stiften. Die gespendeten Geldbeträge waren dafür aber zu gering und auf der Versammlung der Deutschen Naturforscher und Ärzte 1828 in Berlin wurde beschlossen, eine Hagen-Stiftung zu gründen und diese mit der Buchholz-Stiftung zu vereinigen. Im Juli 1829 wurde in den Statuten der Hagen-Buchholz'schen Stiftung die Vereinigung postuliert. s. REPERTORIUM 33 (1830), 293-294.

17) REPERTORIUM 15 (1823), 166.

18) REPERTORIUM 33 (1830), 304.

19) REPERTORIUM 33 (1836), 291.

20) Preisfrage wurde am 19. Sept. 1828 veröffentlicht, s. REPERTORIUM 33 (1830), 292-293.

herausgefunden werden. Es war zwischen den Inhaltsstoffen der Drogen zu unterscheiden und die besten Herstellungsvoraussetzungen für verschiedene Tinkturen zu erarbeiten ²¹⁾. - Nach der Vereinigung der beiden Stiftungen zur Hagen-Buchholz-Stiftung hatten Brandes, Meißner, Staberoh und Trommsdorff als deren Vorsteher im November 1829 die Herstellung von Infusen und Dekokten als Frage vorgelegt. Ausdrücklich war hier die Arzneiform zum Gegenstand der Erörterungen gemacht worden. Infuse und Dekokte würden in den verschiedenen Apotheken oft nach sehr voneinander abweichenden Methoden hergestellt, was unterschiedliche pharmakologische Wirkungen der verschiedenen Produkte zur Folge habe. Dieser Obelstand müßte vor allem deshalb beseitigt werden, weil es sich bei Infusen und Dekokten um sehr häufig angewendete "Arzneiformen" handeln würde. Die bisher üblichen Herstellungsmethoden seien Sache der Tradition, individueller Ansicht oder eingeführter Gewohnheit gewesen und es solle daraus die beste, für eine allgemeine Einführung wünschenswerte Bereitungsart ermittelt werden. Dabei war auch der für die Praxis zweckmäßigste Apparat vorzuschlagen. Dieser allgemeinen Vorbemerkung folgte eine differenziertere Fragestellung. Die im wesentlichen nach drei Methoden, auf offener Flamme, im Wasserdampf, oder durch Dampfkochung hergestellten Dekokte waren zu untersuchen auf unterschiedlichen Gehalt und Beschaffenheit der ausgezogenen festen Bestandteile, auf ihren Gehalt an flüchtigen Bestandteilen und auf die Wirkung der Luft auf die entweder verschlossen oder unter Lufteinwirkung bereiteten Dekokte. Die mittels Wärme bereiteten Dekokte sollten verglichen werden mit Produkten, die durch Anwendung von Luft- oder Real'scher Presse hergestellt worden waren. Das Verhältnis von Extrak-

21) Die Konzentration des Alkohols bei der Tinkturenherstellung stellte überhaupt ein Problem dar, wie das viele Veröffentlichungen beweisen. So hatte auch die Société de Pharmacie in Paris in ihrer 4. Preisfrage nach der Alkoholkonzentration bei der Tinkturenherstellung gefragt. REPERTORIUM 81 (1843), 92-100. - Gerade durch die aufblühende Alkaloidchemie waren Extrakte und Tinkturen erneut zu Ansehen gelangt, was sich beispielsweise im Arzneischatz der Pharmacopoea Borussica widerspiegelt. Gegenüber der 3. Ausgabe waren in der 4. (1827) 24 Tinkturen neu hinzugekommen, auch die Zahl der Extrakte war um 20 vermehrt worden. Hinzu kam, daß ihre Bereitungsvorschriften verbindlich revidiert worden waren. s. BREMER (1828), 56, 57, 141.

tionsgut und Extraktionsflüssigkeit sollte für die einzelnen Methoden neu bestimmt werden. Außerdem war die Extraktionszeit zu ermitteln, in der die Ingredienzien weitgehend ausgezogen wurden. Für die verwendeten Apparate (z.B. Apparat van Dyk, Dinglerscher Ofen, Beindorffscher Apparat und verschiedene Luftpressen) waren Verbesserungsvorschläge einzureichen. Abschließend wurde die Frage zur Infus-Herstellung behandelt: welche Gefäßart, Temperatur, Menge der Auszugsflüssigkeit die günstigste sei. ²²⁾

In den folgenden Jahren hatten die Preisfragen neben technologischen Themen, etwa der Untersuchung von Lösungen von Schwefel in Fetten ²³⁾ vor allem pharmazeutisch-chemische Gegenstände zum Inhalt. So die Frage nach einer einfachen Darstellung von Kreosot, über die Veränderung des Zinkoxids beim Erhitzen oder über zweckmäßige Bereitungsweise des Brechweinsteins und der offizinellen Antimonoxide ²⁴⁾. Auch Alkaloide wurden in den Kreis der Fragen mit einbezogen, etwa Chinaalkaloide ²⁵⁾. Nach wie vor interessierten aber auch Fragenkomplexe über Arzneiformen. Im Jahre 1838 war nochmals eine galenische Zubereitung für die Preisfrage vorgesehen worden. Man wollte über die aromatischen Wässer Näheres erfahren, bezeichnenderweise unter Weglassung der blausäurehaltigen Wässer. Die Untersuchung bezog sich insbesondere auf Bereitung, Prüfung, Ursache des Verderbens und zweckmäßigste Aufbewahrung der aromatischen Wässer ²⁶⁾.

Wie dieser Exkurs zeigt, war man einerseits durchaus am bewußten Arbeiten in der Apotheke interessiert. Andererseits sind die ungünstigen Voraussetzungen für die Heranbildung von Lehrlingen in den Apotheken schon damals kritisiert worden. So prangerte der Marburger Botanikprofessor Wenderoth in einem Reformvorschlag, den er im Jahre 1805 an die 'höheren Behörden' richtete, die schlechte Ausbildung der Apothekenlehrlinge an und forderte die Einrichtung von "Erziehungs- und Bildungs-Institu-

22) Dritte Frage der Hagen-Bucholz-Stiftung s. ARCHIV APOTHEKER... 32 (1830), 123-126.

23) REPERTORIUM 44 (1833), 152-153.

24) REPERTORIUM 39 (1831), 220-222; 47 (1834), 133-134; 86 (1844), 410.

25) Beantwortung der Frage s. REPERTORIUM 39 (1831), 207-220.

26) s. REPERTORIUM 63 (1838), 271-272.

ten für Pharmazeuten", mit deren Eröffnung es allen Apothekern verboten sein sollte, Lehrlinge auszubilden ²⁷⁾. Tatsächlich waren schon im ausgehenden 18. Jahrhundert unter der Leitung namhafter Apotheker eine Reihe von privaten Instituten entstanden, die sich die Ausbildung von Apothekern zur Aufgabe gemacht hatten. Dabei soll im Folgenden nur interessieren, in wie weit an diesen Instituten, die teilweise mehr oder weniger den Universitäten angegliedert waren, eine spezielle Ausbildung über die Gebiete Arzneiformen oder pharmazeutische Geräte und Verfahrenskunde stattgefunden hat ²⁸⁾.

VI.2. Ausbildung in Privat-Instituten

Im Hinblick auf Wieglebs 'Chymische Lehrschule' ²⁹⁾, die 'Chemische Pensionsanstalt', die Hermbstädt seit 1790 in Berlin betrieb ³⁰⁾ oder auf das 'Institut zur Bildung guter Apotheker' von Götting ³¹⁾, hatte Trommsdorff im Jahre 1794 die Eröffnung einer 'Chemisch-physikalischen und pharmaceutischen Pensionsanstalt' mit dem Hinweis angekündigt, daß sich diese von anderen chemischen Instituten unterscheide. Es werde in Erfurt nicht bloß Chemie, sondern auch über andere Teile der Naturwissenschaft und Pharmazie vorgetragen. Die Pharmazie sollte in ihrem "ganzen Umfange" nicht nur theoretisch, sondern auch praktisch gelehrt werden. Die Schüler wohnten nach Trommsdorffs Bekanntmachung "den Zubereitungen aller pharmaceutischen Präparate, so wie allen übrigen Geschäften bey" ³²⁾. Daß dabei auch der Lehre in Arzneiformen ein erheblicher

27) WENDEROTH (1805), 155.

28) Vgl. S. 182, Anm. 164.

29) In Baldingers 'Neues Magazin für Aerzte' (1782) wurde unter der Überschrift 'Chymische Lehrschule' bekanntgegeben, daß es Wiegleb in Langensalza übernommen habe, "Pensionairs die physikalisch-chymischen Wissenschaften nach ihrem ganzen Umfange theoretisch-praktisch zu lehren". Es muß allerdings angenommen werden, daß bei der Integration von Pharmazie und Chemie dabei damals auch die Herstellung von Arzneien berührt worden ist. s. Neues Magazin für Aerzte Bd 4 (1782), 88.

30) Hermbstädt empfahl sein Institut vor allem für das Studium der Chemie. An erster Stelle des Lehrplanes standen Physik, Naturlehre und Mineralogie. Auch analytische Chemie wurde gelehrt. Daß die Chemie von besonderem Interesse war, zeigt, welchen Platz sie im Rahmen der Pharmazie einnahm. Nach H. sollte dabei nur die Herstellung der 'chemischen Präparate' betrieben werden, während er die 'galenischen Präparate' unerwähnt ließ. Vermutlich wurde auf deren Problematik in der ebenfalls im Lehrplan festgelegten 'Materia medica' eingegangen. HERBSTADT (1790).

Teil des Unterrichts eingeräumt war, kann aus dem Lehrplan des Trommsdorffschen Instituts gefolgert werden, der unter der Rubrik 'Pharmacie' neben Warenkunde, Warenberechnung und pharmazeutischen Chemie auch die Rezeptierkunst³³⁾ aufführte. Nicht nur alle 'arzneilich-chemischen' Präparate sollten verfertigt werden, sondern der Zögling konnte sich "in allen Arbeiten des Apothekers ... üben", die in der Offizin der Apotheke vorkamen³⁴⁾.

Trommsdorff war mit seinem Privatinstitut nicht allein geblieben. So sah z.B. Carl Christoph Traugott Friedemann Goebel (1794 - 1851) in seiner Ostern 1821 in Jena eröffneten pharmazeutisch-chemischen Lehranstalt einen großen Vorteil für seine Schüler darin, daß sie in der Jenaer Universitätsapotheke mit allen vorkommenden Arbeiten bekannt gemacht werden konnten. Die Arzneimittel wurden dort so hergestellt, "wie dies gewöhnlich in den Apotheken zu geschehen pflegt". Der umfangreiche Lehrplan des Instituts sah u.a. allgemeine theoretische und praktische Pharmazie, Arzneimittel-Prüfungslehre und Rezeptierkunst vor. Diese Fächer betreute Goebel persönlich. Innerhalb der praktischen Pharmazie hatten die Schüler "alle darin vorkommenden pharmazeutisch-chemischen und mechanischen Arbeiten" auszuführen. Während die Arzneimittel-Prüfungslehre praktisch analytisch-chemische Untersuchungen behandelte, wurde in der Rezeptierkunst neben der Taxierung der Rezepte vor allem Regeln und Gesetze bei der Herstellung der Arzneien vorgetragen³⁵⁾. Goebel hatte in Bemerkungen über seine Vorträge³⁶⁾ besonders auf die Wichtigkeit des Faches Rezeptierkunst für den praktischen Apotheker hingewiesen³⁷⁾.

31) Götting hatte im Jahre 1794 die Eröffnung seines Instituts vor allem als Ausbildungsstätte in der "Scheidekunst" für Apotheker angekündigt. s. GÖTTLING (1794).

32) TROMMSDORFF (1794), 214.

33) Da Trommsdorff vor allem Apotheker ausbildete, ist anzunehmen, daß er unter dem Fach 'Rezeptierkunst' nicht die 'Rezeptierkunst für den Arzt', also allgemeine Regeln zum Verschreiben von Rezepten, sondern vielmehr die verschiedenen Probleme bei der Bereitung von Rezepturen und Arzneiformen, also die 'Rezeptierkunst für den Apotheker' verstand. Vgl. S.86-90.

34) TROMMSDORFF (1807), 221.

35) GOEBEL (1826).

36) s. GOEBEL (1826), 20-23.

37) "So wenig nothwendig die Receptirkunst auch manchem scheinen mag, so wichtig ist sie doch für den praktischen Apotheker,...". GOEBEL (1826), 22.

In welcher Form der die technische Seite der Pharmazie betreffende theoretische Unterricht ablief, kann Goebels 'Handbuch der pharmazeutischen Chemie und Stöchiometrie für Vorlesungen' (1827) ³⁸⁾ entnommen werden. In den Vorlesungen behandelte er die Operationen getrennt nach chemischen und mechanischen Voraussetzungen und demonstrierte sie teilweise auch. Sicher sind dabei vor allem die chemischen Verfahren wie Verbrennung, Salzbildung, Fällung etc. sowie die Wirkungsweise von Geräten und Apparaten erklärt worden ³⁹⁾.

In dem von Johann Michael Schiller (1763 - 1825) in Rothenburg ob der Tauber gegründeten pharmazeutischen 'Elementar-Institut' ⁴⁰⁾ erhielten die Zöglinge Unterricht in "Instrumenten und Gefäße Lehre" ⁴¹⁾, einem besonders in diesem Zusammenhang wichtigen Fach. Es wurden entweder die Geräte selbst oder ihre Abbildungen vorgezeigt und ihre Einzelteile sowie Anwendung oder Gebrauch erklärt und die mechanischen und chemischen Operationen erläutert. Jedoch fehlte für das Fach Rezeptierkunst in dem Lehrplan jeder Hinweis.

Eine wesentliche Position nahm die Rezeptierkunst dagegen im Ausbildungs-gang des 'Pharmazeutischen Instituts' in Halle ein, dessen Eröffnung Franz Wilhelm Schweigger-Seidel (1795 - 1838) im Jahre 1828 im 'Archiv des Apothekervereins in nördlichen Teutschland' bekanntgab ⁴²⁾. Während der Ausbildungsplan als experimentelles Fach nur die "praktisch-chemischen" Arbeiten im Laboratorium erfaßte, sind bei den Vorträgen neben

38) GOEBEL (1827).

39) Das Lehrbuch von Goebel lehnt sich in seinem Aufbau stark an Döbereiners 'Elemente der pharmaceutischen Chemie' an. Von einer eigenständigen Abteilung der pharmazeutischen Technik kann keine Rede sein. Die Operationen werden getrennt von den Arzneiformen behandelt, die als Arzenimittel bei den jeweiligen Grundstoffen erklärt werden, z.B. unter Zucker: Sirupe, Morsellen, Latwergen oder unter Spiritus: Tinkturen, Essenzen, Elixiere. Viele Arzneiformen sind aber erklärt, die bei Döbereiner fehlen (z.B. Salben, gekochte Öle). s. GOEBEL (1827), 2023; 361-364; 385-391; DÖBEREINER (1816), 9-16; 195-200; 311-313.

40) Lehrplan des Institut s. BUCHNER (1824), 5-11. - Mit einem Hinweis auf die Wichtigkeit der Koordinierung von wissenschaftlicher und praktischer Ausbildung des zukünftigen Apothekers hatte Andreas Buchner im Jahre 1824 den Lehrplan Schillers veröffentlicht, es heißt dort: "Es ist daher notwendig, daß der pharmaceutische Zögling von den ersten Tagen seiner Lehre an nicht nur mit den wissenschaftlichen Gründen seines Faches vertraut zu werden anfangt, sondern auch an der Seite seines geschickten und aufmerksamen Lehrers in den pharmaceutischen Arbeiten sich übe". BUCHNER (1824), 4.

41) BUCHNER (1824), 6-7.

42) SCHWEIGGER-SEIDEL (1827), 148.

Pharmazie ⁴³⁾, analytischer Chemie und Staatsarzneikunst als zweites Fach die 'allgemeine pharmazeutisch-chemische Rezeptierkunde' genannt. Sicher wurde in diesem Fach auch praktisch gearbeitet, wie sich aus dem Hinweis ableiten läßt, nach dem die fortgeschrittenen Schüler den Medizinstudenten, die ebenfalls am Institut ausgebildet wurden, mit ihren pharmazeutischen Kenntnissen und "technischen Fertigkeiten" Hilfe leisten sollten ⁴⁴⁾.

In den bisher genannten Instituten, die in den ersten Jahrzehnten des 19. Jahrhunderts entstanden, wurde also neben den chemisch-präparativen und analytisch-chemischen Arbeiten der Herstellung und Besprechung von Arzneiformen und Rezepturen ein erheblicher Teil der Ausbildungszeit gewidmet. Alle Lehrpläne betonten ihre enge Beziehung zur Praxis der Apotheke, zumal in den Instituten auch Schüler aufgenommen wurden, die vorher keine Apothekenlehrzeit abgeleistet hatten. - Den Instituten, die vor allem eine umfassende Grundausbildung für Lehrlinge anstrebten, stand seit der Mitte der zwanziger Jahre des 19. Jahrhunderts eine Gruppe von Instituten gegenüber, die den angehenden Apothekern eine weiterführende und vertiefende Bildung vermitteln wollten.

1824 hatte Andreas Buchner einen Aufsatz veröffentlicht, in dem er sich mit dem Unterricht und der wissenschaftlichen Ausbildung angehender Apotheker auseinandersetzte ⁴⁵⁾. Er enthält eine Würdigung des Instituts von J.M. Schiller in Rothenburg ob der Tauber und knüpfte daran die Bemerkung, daß die Absolventen eines solchen "Elementar-Instituts" nach Vollendung ihres praktischen Bildungsweges sich nun auch "wissenschaftliche Gründlichkeit" ⁴⁶⁾ an der Universität aneignen mußten. Daran anschließend wies er auf die Möglichkeiten eines Studiums für Pharmazeuten an der Universität Landshut hin ⁴⁷⁾. - Acht Jahre später

43) Die Vorlesungen in Pharmazie teilten sich a) in pharmazeutische Chemie und b) in Warenkunde und Pharmakologie ein.

44) Plan und vorläufige Statuten des pharmaceutischen Instituts zu Halle, 3, 5, 9.

45) BUCHNER (1824), 1-37.

46) BUCHNER (1824), 15.

47) Die Ordnung der pharmazeutisch-naturwissenschaftlichen Vorlesungen in Landshut, beispielsweise aus dem Jahre 1823, sah in den ersten Wochen des Wintersemesters eine einstündige Vorlesung "Einleitung in die Pharmazie" nach Buchners Lehrbuch vor. Vgl. KALLINICH (1960), 66. Diese Vorlesung, die Buchner selbst las, muß nach dem Inhalt des Buches zu urteilen, auch die Behandlung von Arzneiformen, Arbeitsgeräten und Arbeitsverfahren berücksichtigt haben. s. BUCHNER (1821), (1822), (1827). Vgl. hierzu S. 53-57.

ließ Buchner in dem von ihm herausgegebenen 'Repertorium für die Pharmazie' den ersten Teil einer Reihe von Beiträgen zur Geschichte des pharmazeutischen Instituts der Universität München abdrucken, in dem er das vorläufige Scheitern des pharmazeutischen Hochschulunterrichts an der Engstirnigkeit der Verwaltungsbehörden zugeben mußte. Er hatte sich entschlossen, eine persönliche Initiative zu ergreifen und erreichte es, mit Genehmigung des königlichen Staatsministeriums vom 22. August 1830 ein pharmazeutisches Privatlaboratorium in Verbindung mit dem "Universitäts-Attribute" eröffnen zu können ⁴⁸⁾.

Hatte schon das Ostern 1826 von den Professoren Liebig, Umpsenbach und Wernekinck in Gießen in enger Verbindung zur dortigen Universität eröffnete 'chemisch-pharmazeutische Institut' ⁴⁹⁾ in seinem Lehrplan die Ausbildung des Apothekers in den Fächern 'Rezeptierkunst' oder 'pharmazeutische Technik' nicht besonders berücksichtigt ⁵⁰⁾, so trug auch das 'pharmazeutisch-chemische Institut' in München seinen Namen zu Recht. Denn nach Buchners Meinung kamen die Schüler vor allem an die Universität, um in die pharmazeutische Chemie eingeführt zu werden und "die chemischen Präparate darstellen zu sehen, welche nicht in jeder Apotheke bereitet" wurden ⁵¹⁾. Das leitende Prinzip seines Unternehmens war infolgedessen praktischer Unterricht in der pharmazeutischen und analytischen

48) BUCHNER (1824), 63.

49) Das Gießener Institut war zunächst als Privatinstitut gegründet worden. Der Universitätssenat hatte eine Institutsgründung mit dem Hinweis abgelehnt, daß es nicht Aufgabe der Universität sei, "Apotheker, Seifensieder, Bierbrauer, Drogisten usw." auszubilden. (Zitat nach BERENDES (1907), 249). Hier zeigt sich das Dilemma, in dem sich die pharmazeutischen Hochschullehrer damals befanden. Um Anerkennung zu finden, mußten sie sich vor allem mit der chemischen oder botanischen Seite der Pharmazie befassen; technische Fragen waren dagegen nicht "hochschulgerecht". Liebig hat zeitlebens um die Verbindung von Technik und Wissenschaft gekämpft. Vgl. SCHNABEL (1950), 207-216.

50) In der Ankündigung der Eröffnung des Gießener Instituts sollte das "bloß Empirische, mechanisch Erlernte" möglichst ausgeschaltet werden und der angehende Apotheker sollte Gelegenheit haben, "die Naturwissenschaften und namentlich Chemie in ihrem ganzen Umfange gründlich zu studieren". Dementsprechend sah der Lehrplan in seinen praktischen Hauptfächern neben 4 Wochenstunden angewandte Mathematik und 5 Wochenstunden Experimentalphysik auch wöchentlich 4 Stunden "theoretisch-praktische allgemeine pharmaceutische Chemie" vor. s. Ankündigung eines demnächst zu eröffnenden chemisch-pharmaceutischen Instituts in Gießen.

51) BUCHNER (1832), 61-62.

Chemie ⁵²⁾. Als Zweck seines Institutes aber bezeichnete er die Herstellung "chemischer Präparate" ⁵³⁾ in einem weiteren Maße, als es der gewöhnlich demonstrierende Unterricht in den Vorlesungen gestattete. Der praktische Unterricht betraf nur analytische Chemie, Stöchiometrie, Toxikologie und chemische Operationslehre. Die Herstellung von 'galenischen Präparaten' blieb unberücksichtigt. In dem Plan zur Errichtung eines pharmazeutisch-chemischen Institutes in München aus dem Jahre 1830 heißt es dazu in Paragraph 5:

"Mit Verfertigung sogenannter galenischer Präparate, namentlich mit Darstellung der Pulver, Species, ausgeprobten Säfte und Oele, der Infuse, Decocte und Tincturen, der Syrupe und Honigsäfte, der Morseilen, Zeltchen, Pasten, Chocolate, Conserven und Latwergen, der Extracte, Pillen, Pflaster und Salben beschäftigt sich das Institut nicht" ⁵⁴⁾.

und weiter Paragraph 6:

"... denn zum Unterricht in der Receptur, so wie in Darstellung der galenischen Präparate haben die Zöglinge der Pharmacie in jeder Apotheke hinreichend Gelegenheit, so daß der akademische Unterricht wenigstens in praktischer Hinsicht, darüber füglich hinweggehen kann." ⁵⁵⁾

Dieser letzte Hinweis läßt zwar vermuten, daß die Problematik der Herstellung verschiedener Arzneiformen und die damit verbundene Lösung technischer Fragen zumindest angesprochen wurden. Ein speziell dafür vorgesehenes Fach gab es jedoch nicht. Im Wintersemester hielt Buchner täglich seine Vorlesungen an zwei aufeinanderfolgenden Stunden. Dabei wurde in der ersten Stunde die pharmazeutische Chemie behandelt; die zweite Stunde war vorwiegend der Pharmakognosie gewidmet, hier wurden auch die aus Drogen herzustellenden 'Galenischen Präparate' besprochen. ⁵⁶⁾. Außerdem dürften

52) BUCHNER (1832), 64-65.

53) In Stofflisten wurden die im Institut hergestellten Präparate zusammengestellt. Es handelte sich dabei ausnahmslos um chemische Stoffe; neben Elementen wie Sauerstoff, Chlor, Wasserstoff usw. vor allem um anorganische Substanzen wie Salze und Säuren. An organischen Stoffen wurden neben wenigen Säuren vor allem Alkaloide hergestellt. s. REPERTORIUM 46 (1833), 371-373; 77 (1842), 4-7.

54) aus "Plan zur Errichtung eines Pharmaceutisch-chemischen Instituts in München", zitiert bei KALLINICH (1960), 74.

55) s. KALLINICH (1960), 74, 75.

56) s. KALLINICH (1960), 81.

pharmazeutisch-technologische Fragen auch in der einstündigen Vorlesung über 'Arzneiformellehre' erörtert worden sein, die Buchner im Sommersemester vierzehntägig hielt ⁵⁷⁾. - Es stellt sich nun folgende Frage: Wenn Buchner die "Technica pharmaceutica" als Besonderheit der Pharmazie erkannt hatte und gleichzeitig in der Verbindung von mechanischen Operationen und Arzneiformen eine eigenständige Abteilung innerhalb der Pharmazie sah ⁵⁸⁾, warum er dann nicht 'Pharmazeutische Technik' in dem Lehrplan seines Instituts berücksichtigte. Eine Antwort hierauf mag einmal in der finanziellen Situation des Instituts zu suchen sein. Der Verkauf der dort hergestellten chemischen Präparate konnte in erheblichem Maß die entstehenden Kosten decken, während 'Galenische Präparate' sicher weniger Käufer gefunden hätten, zumal es immer noch Pflicht des Apothekers war, diese selbst herzustellen ⁵⁹⁾. Vor allem aber war die Vorstellung zu tief verwurzelt, daß Ausbildung in Rezeptur und Defektur Aufgabe des Apothekers in Offizin und Laboratorium sei. Durch die Arbeit des Buchnerschen Instituts sollten denn auch "die Apotheker ... in keiner Hinsicht beeinträchtigt werden" ⁶⁰⁾.

Ein ähnliches Bild von der Ausbildung des angehenden Apothekers zeigt auch der Lehrplan des Pharmazeutischen Instituts in Jena, das von Wackenroder in Nachfolge des Goebelschen Instituts im Jahre 1833 gegründet wurde. Die vorgesehenen Lernfächer: allgemeine Chemie, allgemeine Botanik, Phytochemie, Zoochemie, polizeilich-gerichtliche Chemie, pharmazeutische Mineralogie, analytische Chemie, Experimentalphysik, Naturgeschichte, botanische Analyse, Pharmakognosie u.a. zeigen eine pharmazeutisch-chemische bzw. botanisch-pharmakognostische Tendenz. Pharmazeutisch-technologische Fragen mußten also innerhalb der Vorlesungen über pharmazeutische Chemie und praktische Pharmazie mitbehandelt werden, die Wackenroder "den Bedürfnissen der Mitglieder des Instituts entsprechend" vortrug ⁶¹⁾.

57) s. BUCHNER (1845), 5. - Diese Vorlesung im Rahmen des seit 1840 bestehenden Universitäts-Instituts.

58) Vgl. S. 57.

59) Buchner hatte bei der Eröffnung seines Instituts den Verkauf der während des Unterrichts hergestellten Präparate einkalkuliert. Er vertrat die damals sehr angefochtene Meinung, daß nicht alle Präparate in Apotheken hergestellt werden könnten. BUCHNER (1832), 62-67.

60) 'Plan zur Errichtung eines Pharmaceutisch-chemischen Instituts in München', zitiert nach KALLINICH (1960), 74.

61) s. WACKENRODER (1835), 356-358.

Aus dem Hinweis auf die "Bedürfnisse" zeichnet sich ein gewisser Pragmatismus in den Ausbildungsprogrammen ab. Daß dieser etwa einseitig war, und sich vor allem in den später gegründeten Instituten meist auf die chemische Ausbildung beschränkte, lag in erster Linie an der kurzen Zeit, die ein Zögling in den Instituten zubrachte. Die Lehrer sahen sich gezwungen, möglichst viel Wissensstoff gedrängt darzubieten. Man setzte die Grundlagen voraus und meinte darauf verzichten zu können, pharmazeutisch-technische Fragen zu erörtern. - Diese Vorstellung klingt etwa aus der Ankündigung einer neuen pharmazeutischen 'Bildungs-Anstalt' in Bonn durch Clamor Marquart im Jahre 1838 an. "Die jüngeren Fachgenossen", so Marquart, seien "ausgenommen in der Receptur und dem einfachen Theile der Defectur, als: Syrup-, Pflaster-, Salben- und Extract-Bereitung, mehr theoretisch als praktisch ausgebildet" ⁶²); Der Wissensstoff also, der dem Schüler zu vermitteln war, konnte das meist nur handwerklich beherrschte Gebiet der Arzneibereitung ausklammern. Es sollten die Lücken geschlossen werden, die der "gewöhnliche Bildungsweg" des Apothekers gelassen hatte. Diese waren nach Meinung der Lehrer vor allem auf analytischem und chemisch-präparativem Gebiet geblieben. In einem Bericht über das pharmazeutische Institut in Bonn hieß es denn auch: "Die Arbeiten sind entweder analytische oder pharmazeutisch-chemische und werden jeden einzelnen angepaßt" ⁶³).

VI.3. Ausbildung an der Hochschule am Beispiel der Marburger Philipps-Universität

Versucht man am Beispiel der Marburger Universität die Berücksichtigung der pharmazeutisch-technischen Seite im Lehrprogramm der Pharmazie um die Jahrhundertwende bis in die Mitte des 19. Jahrhunderts hinein zu verfolgen, so bietet sich die Philipps-Universität für eine Untersuchung deshalb an, weil die Pharmazie in Marburg zu einem relativ frühen Zeitpunkt aus der Sphäre eines gehobenen "Kunstprofessionalismus" herausgeführt worden war ⁶⁴). Auch später, in der Mitte des 19. Jahrhunderts, hatte die Pharmazie in Marburg einen guten Ruf. Die Anzahl

62) MARQUART (1838), 371.

63) MARQUART (1841), 102.

64) s. SCHMITZ (1969), 246.

der Pharmaziestudenten stieg an ⁶⁵⁾ und die Philipps-Universität gehörte zu den wenigen Universitäten, die mit einem eigenen Pharmazeutisch-chemischen Institut ausgestattet war, das außerdem unter denen sämtlicher preußischer Hochschulen an hervorragender Stelle stand ⁶⁶⁾.

Am Ende des 18. Jahrhunderts hatte sich Landgraf Wilhelm IX bemüht, der Universität weitgehende Bedeutung zu verschaffen. Besonders durch die Hebung des medizinisch-naturwissenschaftlichen Unterrichts waren seine Anstrengungen ^{nicht} fruchtlos geblieben ⁶⁷⁾. Im Jahre 1785 wurde Conrad Moench (auch Mönch) (1744 - 1805) zum Professor für Botanik ernannt ⁶⁸⁾. Seine Vorlesungen ⁶⁹⁾, in der Themenwahl sehr vielseitig und abwechslungsreich: Botanik, Kräuterkunde, Vorlesungen über die Kultivierung von Nutzpflanzen (usus et culturam plantarum oeconomicarum), wechselten ab mit solchen über Naturgeschichte, Materia medica, de Venenis, über die Rezeptierkunst (methodum formulas medica conscribendi) und Pharmazie. In Privatvorlesungen dozierte Moench über Mineralogie und Experimentalchemie, wozu ihm ein Laboratorium zur Verfügung stand, dessen Bau 1792 genehmigt worden war ⁷⁰⁾. - Wenn auch Moenchs Bedeutung vor allem in seinen botanischen Arbeiten lag ⁷¹⁾, so interessieren hier seine Rezeptierkunst, Pharmazie und Materia medica. Da unmittelbare Zeugnisse seiner Vorlesungen und Übungen nicht mehr vorhanden sind, mußte auf seine diesbezüglichen Veröffentlichungen zurückgegriffen werden, um eine annähernde Vorstellung von Art und Umfang seiner Vorlesungen zu gewinnen.

65) Im Jahr 1850 zeigte Bunsen die regelmäßige Zunahme der Zahl der Pharmazeuten seit 1848 auf und verglich sie mit denen in Tübingen (5), Leipzig und Würzburg (11) immatrikulierten Pharmaziestudenten, Marburg stand mit 12 an der Spitze. StA. Mbg. 305a A IV 4c § 1.

66) Eine Umfrage des Prorektors von 1866 sollte über die Lage der pharmazeutischen Institute an verschiedenen deutschen Universitäten Auskunft geben. Von den 14 angeschriebenen Universitäten besaßen sechs ein selbstständiges pharmazeutisches Institut und neben dem Tübinger erschien das Marburger besonders großzügig finanziert. StA. Mbg. 305a A IV 4c § 1. - In einer Würdigung anläßlich Zwengers Tod heißt es, daß das Marburger chemisch-pharmazeutische Institut die hervorragendste Stelle unter denen sämtlicher preußischer Hochschulen eingenommen habe. s. Oberhessische Presse, Marburg, 18. März 1894.

67) s. STIEDA (1906), 203.

68) Brief des Landesfürsten vom 9. Dezember 1785 an die Universität StA. Mbg. HG 8006, zu Mönchs persönlichen und akademischen Werdegang vgl. auch ROMMEL (1805); STRIEDER 9 (1794), 80-88, 10 (1795), 399-400, 11 (1799), 363, 13 (1802), 357, 14 (1804), 343, 15 (1806), 352, 16 (1812), 545-546. Vgl. SCHMITZ (1961/62), 27-28.

69) s. Indices Lectionum 1789-1805.

70) StA. Mbg. 305a A IV 4c § 1; Vgl. auch KOLBE (1865).

In der Rezeptierkunst war Moench typischer Vertreter des Faches im Sinne der 'Rezeptschreibekunst'. Im Abstand von zwei Semestern, manchmal auch öfter, hielt er bis zum Jahre 1804 Vorlesungen in der "Kunst, medicinische Formeln vorzuschreiben" ⁷²⁾, "Methode, Rezepte zu schreiben" ⁷³⁾, "Art, medicinische Formeln zusammen zu setzen" ⁷⁴⁾ oder wie immer sie angekündigt wurden. Wenn er damit die speziell ärztliche Problematik dieses Faches ansprach, so kann doch nicht ausgeschlossen werden, daß die pharmazeutischen Belange beim Anfertigen der Rezepturen mit zur Sprache kamen. Hatte Moench doch in einer empfehlenden Vorrede zu einem Buch über Rezeptierkunst, von dem Kasseler Apotheker Georg Wilhelm Rüde speziell "zum Nutzen ausübender Apotheker" entworfen ⁷⁵⁾, die Wichtigkeit der Materie auch für den Arzt und Wundarzt betont. Der Arzt und Wundarzt, so meinte Moench, der manchmal selbst Arzneien ausbeuge und diese Mittel selbst bereiten müsse, könne sich in entsprechenden Schriften dann wenigstens Rat holen ⁷⁶⁾.

Wenn man die Entwicklung von Moenchs Arbeiten pharmazeutischen Inhalts verfolgt, so ist in allen der gleiche Tenor spürbar: er setzte sich immer wieder für eine qualitative Verbesserung der Arzneimittel ein. Neben genauen Drogenbeschreibungen, den Angaben von Verfälschungen und ihrem Nachweis oder möglichen Verunreinigungen und Reinheitsproben, spielten in diesem Zusammenhang die Vorschläge eine besondere Rolle, die eine gleichbleibende Güte und Wirkung der Mittel garantieren sollten. Dabei nahmen auch pharmazeutisch-technische Probleme einen nicht unerheblichen Raum ein. - Der kleine Band 'Bemerkungen über einige einfache und zusammengesetzte Arzneimittel' ⁷⁷⁾ enthält eine Sammlung von Erfahrungen, die Moench bei der intensiven Beschäftigung mit der Verbesserung der Herstel-

71) Das Verdienst des englischen Naturwissenschaftshistorikers Stearn ist es, die botanischen Hauptwerke Moenchs: 'Methodus plantarum horti botanici et agri Marburgensis' (1794) und den acht Jahre später erschienenen Supplement-Band wieder entdeckt und zur Diskussion gestellt zu haben. Vgl. STEARN (1966).

72) VORLESUNGSVERZEICHNIS WS (1786/87), 7.

73) VORLESUNGSVERZEICHNIS SS (1791), 6.

74) VORLESUNGSVERZEICHNIS WS (1798/99), 8-9.

75) RÜDE (1816).

76) aus empfehlender Vorrede zur ersten Ausgabe des Buches 1804. s. RÜDE (1816), XXI.

77) MOENCH (1781).

lungsmethode von Arzneimitteln gemacht hatte. So schlug er vor, die große Menge der Latwergen einzuschränken oder sie wegen ihrer leichten Verderblichkeit bei Bedarf frisch zu bereiten. Heftig griff er die verschiedenen fehlerhaften Arbeitsmethoden z.B. bei der Herstellung von gekochten Ölen an, wobei ätherische-Öl-Drogen stundenlang mit fettem Öl erhitzt wurden und das ätherische Öl sich verflüchtigte. Moench schlug stattdessen vor, ätherisches Öl und fettes Öl einfach zu mischen. - Drogen bei der Herstellung von Extrakten zuerst mit Wein und danach mit Wasser zu mazerieren, nannte er eine Unsitte, da sich die im alkoholischen Medium gelösten Bestandteile später in dem meist wässrigen Arzneimittel niederschlagen würden. Auch die Mazeration durch Reiben untersagte er; denn die dabei entstehenden feinen Fasern würden den Extrakt verunreinigen. - Bei der Herstellung der 'Hofmannschen Pillen' wurde aus einer Mischung von Brotkrumen und Sublimatlösung der Flüssigkeitsüberschuß abgedampft, dabei kristallisierte meist das Quecksilberchlorid an der Oberfläche der Masse aus und sublimierte zum Teil. Zur Vermeidung der dadurch bedingten ungleichmäßigen Verteilung und Dosierung sollte nach Moench anstatt der Hofmannschen Pillen besser eine Sublimatlösung verwendet werden, der zur Geschmacksverbesserung Zimtwasser zugegeben werden sollte. Nach seinem Vorschlag im 'Beitrag zur Materia medica' 78) dürften Morsellen als Purgiermittel nicht mehr gebraucht werden, da die wirksamen Stoffe von Rhabarber und Tubera Jalapae durch die hohe Temperatur des kochenden Zuckers verändert und unwirksam würden.

Moenchs wesentlichstes Werk zur Pharmazie ist seine 'Systematische Lehre von den einfachen und gebräuchlichsten zusammengesetzten Arzneimitteln' mit dem Untertitel 'zum Gebrauch seiner Vorlesungen' 79). Es erschien erstmalig im Jahre 1789 und erfuhr dann innerhalb von zehn Jahren drei neubearbeitete Auflagen.- ein Zeichen für das Interesse, das dem Buch entgegengebracht wurde. Moench wollte damit zunächst seinen Studenten ein Buch in die Hand geben; aber sicher hoffte er auch, daß seine Arzneimittellehre über die Grenzen der Universität hinaus Beachtung finden würde. Die vierte vermehrte und verbesserte Auflage des Buches, im Jahre

78) MOENCH (1785).

79) MOENCH (1789).

1800 in Marburg erschienen, ist übersichtlich in sechzehn Abschnitte untergliedert⁸⁰⁾. Die einzelnen Arzneimittelmonographien sind nach einem Schema eingeteilt, wobei neben der Begriffsbestimmung und pharmakologischen Hinweisen auf Wirkung und Dosis unter dem Punkt 'Vermischungen' die günstigste Form, in der das Mittel verabreicht werden sollte und Hinweise auf ihre Herstellung und Inkompatibilitäten angegeben wird. Wenn von den beschriebenen Stoffen pharmazeutische Zubereitungen angefertigt wurden, so folgt auf die Monographie stets die Beschreibung und Herstellung der entsprechenden Präparate. Welchen Platz in diesem Werk Moenchs damit auch die Arzneiformung einnahm, wird besonders deutlich erkennbar, wenn man die Arzneimittellehre Moenchs mit der seines Lehrers Jacob Reinhold Spielmann vergleicht⁸¹⁾. Während es sich bei Spielmanns Buch in erster Linie um eine Beschreibung der Merkmale der pflanzlichen, tierischen und mineralischen Stoffe und um Angabe ihrer Wirkung und Anwendung handelt, hat Moenchs Werk nur noch die Einteilung der Stoffe nach pharmakologischen Gesichtspunkten mit Spielmanns Buch gemeinsam⁸²⁾. Die vielen pharmazeutischen Hinweise sind bei Moenchen hinzugekommen und gehen über den Rahmen einer üblichen Arzneimittellehre hinaus. Dementsprechend sah sein Lehrprogramm auch die Verbindung der Vorlesungen von Arzneimittellehre und Pharmazie vor⁸³⁾. Das zeigt auch, welche Bedeutung die pharmazeutisch-technische Seite der Arzneibereitung in seinen Vorlesungen gehabt haben muß.

Hier ergeben sich Parallelen zu dem 'System der Pharmakologie' von Fr. A. Carl Gren, worin nach Angaben des Autors eine Arzneimittellehre nach "naturhistorischen, pharmazeutischen und therapeutischen Theile" bearbeitet war. Während die bisherigen Schriften zur 'Materia medica' nur bloße Verzeichnisse einzelner Arzneimittel gewesen seien, wollte Gren außerdem Wertbeurteilung, Mischung, Mischungsveränderung und die Zubereitung der Mittel erklären. Nur durch die Verbindung von Pharmazie und Materia medica ließe sich nach seiner Meinung ein vollständiges und wissenschaftliches Lehrgebäude der Pharmakologie errichten⁸⁴⁾. Infolgedes-

80) MOENCH (1789).

81) SPIELMANN (1785).

82) Die Mittel in Spielmanns 'Institutiones materiae medicae' sind nach ihrer Wirkung eingeteilt, ähnlich wie die 'Materia medica concentrata' (1. Aufl. 1758) von Joh. Ludw. Leberecht Lösecke (1724-1757). Dieser, nach Hirsch damals sehr beliebte Lehrbuchautor, beschreibt auf 50 Seiten seines Buches zwar 'Von der Zusammensetzung der Arzneimittel insbesondere', die Angaben richten sich aber ausschließlich an den Arzt und stellen keine pharmazeutisch-technischen Hinweise dar, sondern solche zum Rezeptschreiben. LÖSECKE (1761), 6-57.

sen behandelten große Teile seines Lehrbuches die pharmazeutisch-technische Seite der Arzneibereitung. Das Einleitungskapitel beschreibt u. a. Arbeitsverfahren (z.B. Kristallisieren, Schmelzen, Gefrieren, Verflüchtigen, Destillieren), pharmazeutische Gerätschaften und die Laboreinrichtung. Unter der Überschrift 'Von der pharmazeutischen Zubereitung durch mechanische Mittel' (2. Hauptstück) wird die mechanische Zerteilung (einfache Pulver, gröbere Zerteilungsarten), mechanische Absonderung ungleichartiger Teile (ausgepreßte Pflanzensäfte) und mechanische Gemenge (Species, Olzucker, Latwergen, Pillen usw.) erklärt. Im dritten Hauptstück 'Von den pharmazeutischen Zubereitungen durch chemische Mittel' werden neben Arbeitsverfahren ebenfalls auch verschiedene Arzneiformen beschrieben (Cerate, Salben, Pflaster, Roob, Sirupe, Essenzen usw.)⁸⁵⁾. - Moenchs und Grens Arzneimittellehren sind Beispiele dafür, daß auch in der Materia medica bzw. Pharmakologie teilweise recht ausführlich die pharmazeutisch-technischen Fragen angesprochen wurden⁸⁶⁾.

Daß Moench im Hinblick auf das Pharmaziestudium allerdings der theoretischen Ausbildung vor allem in den Fächern Mineralogie und Botanik mehr Bedeutung zumaß, geht aus seinem Gutachten zu einem Gesuch von Georg Heinrich Piepenbring (1763 - 1806) um Anstellung als "öffentlicher Lehrer der Pharmazie" an der Marburger Universität hervor. Gesuch und Gutachten zeigen darüberhinaus gleichzeitig die Stellung, die die Pharmazie um 1800 an der Universität innehatte. Sie war als Wissenschaft eher für den Arzt als für den Apotheker gedacht. Piepenbring wollte die Pharmazie "in ihrem eigenen und ganzen Umfange" vortragen. Der Student sollte nach seiner Meinung wenigstens ein Jahr lang die gesamte Pharmazie "theoretisch gehört und praktische Anweisungen" erhalten haben⁸⁷⁾. Moenchs Kommentar dazu zeigt neben der Angst vor dem möglichen Konkurrenten die verbreitete Haltung, nach der eine 'praktische' Wissenschaft fragwürdig und nicht standesgemäß erschien. Er verwies die Ausbildung des Apothekers auf die privaten Schulen mit den Worten: "Wie man die Mi-

83) MOENCH (1792), IV.

84) GREN (1798), Vorrede zur 2. Auflage, IV.

85) GREN (1798), 1-71, 145-252.

86) Vgl. hierzu auch die Erklärung des Begriffes 'Materia medica' durch R. Abendroth. ABENDROTH (1914), 118.

87) StA. Mbg. 305a A IV 3b Nr. 6.

sungen macht, daß lehrt schon jede Akademie, und Apotheker ... besuchen Akademien schon lange". Das geringe Gehalt eines Apothekers lohne einen einjährigen Aufenthalt auf Universitäten ohnedies nicht. Seine Studenten der Pharmazie seien die zukünftigen *Ä r z t e* und *w u n d - ä r z t e* ⁸⁸⁾. - Geschickt die Strömungen der Zeit nutzend, hatte Piepenbring in seinem Gesuch auf einen der vielen Apothekenreformvorschläge hingewiesen ⁸⁹⁾, die nach seiner Verbesserung der Apothekerausbildung fragten. Seiner Meinung nach konnten gute Apotheker nur an Universitäten durch einen 'öffentlichen Lehrer der Pharmazie' ausgebildet werden. Wäre Piepenbring zum Professor in dieser Position in Marburg ernannt worden ⁹⁰⁾, so ist anzunehmen, daß seine wissenschaftlichen Ambitionen stark von den praktischen Belangen der Pharmazie beeinflusst gewesen wären. Denn seine wesentlichen Werke befassen sich mit der Beschreibung von Magistral- und Officinalformeln ⁹¹⁾, mit Verbesserungen der Vorschriften zu 'galenischen Mitteln' ⁹²⁾ oder Anleitungen zu pharmazeutischen Operationen ⁹³⁾.

Nach dem Tode Moenchs hatte sich auch Wilhelm Franz Wenderoth (1774 - 1861) um die freigewordene Stelle beworben ⁹⁴⁾. Wenderoth war Lehrling und Gehilfe in der Marburger Universitäts-Apotheke gewesen und hatte Vorlesungen bei Moench gehört ⁹⁵⁾. Als Privatdozent der Medizin hat er durch seine enge Verbindung zur Apotheke für kurze Zeit den pharmazeutisch-technischen Unterricht an der Marburger Universität beeinflusst.

88) StA. MbG. 305a A IV 3b Nr.6.

89) Offenbar handelt es sich um den Aufsatz mit der Überschrift: 'Auch ein kleiner Beytrag über den Zustand der Pharmacie in Deutschland', Vgl. TASCHENBUCH (um 1793), 49-72. - Zwei weitere Aufsätze im gleichen Band zeigen die große Aktualität dieses Themas zur damaligen Zeit.

90) Nach dem Tode Moenchs erhielt Piepenbring im Jahre 1805 zwar den Ruf nach Marburg, ging aber nach Rinteln und seinen Platz als Professor für Chemie und Pharmazie in Marburg nahm Ferdinand Wurzer ein. StA. MbG. 305a A IV 3b Nr.6 und Nr. 11.- Vgl. hierzu SCHMITZ (1964), 133.

91) PIEPENBRING II (1803), III (1804). Das dreibändige Werk 'Deutschlands allgemeines Dispensatorium' enthält im 2. Band 'Officinalformeln', im 3. Band 'Magistralformeln'. Elektuarien, Pflaster, Sirupe u.a. 'Arzneiformen' werden auch in seiner 'Pharmacia selecta' ausführlich berücksichtigt. PIEPENBRING I (1792), II (1793).

92) PIEPENBRING (1790). Der Band enthält nach Piepenbrings Hinweis im Vorwort viele verbesserte Vorschriften für "pharmazeutisch-galenisch zusammengesetzte Arzneimittel".

93) PIEPENBRING (1799), vgl. auch S. 7.

94) StA. MbG. Rep. II, Tit. II Ac. Nr. 3, S. 46.

95) s. STRIEDER 17 (1819), 311-321; JUSTI (1831), 816-820.

So kündigte er erstmalig im Wintersemester 1803/04 eine fünfstündige Vorlesung über 'Heilmittellehre, verbunden mit Rezeptierkunst' an⁹⁶⁾. Im Gegensatz zur 'Rezeptschreibekunst' Moenchs wollte Wenderoth mit der Bezeichnung 'Rezeptierkunst' neben der Unterweisung zur Verschreibung durch den Arzt offenbar die Verbindung des Faches zur Herstellung der Arzneien unterstreichen⁹⁷⁾. Während etwa Moench im Sommer 1804 über die 'Kunst Rezepte zu verordnen' vortrug, nannte Wenderoth im gleichen Semester seine Vorlesung 'Rezeptierkunst' unter Hinweis auf die damit verbundenen praktischen Übungen. Gleichzeitig gab er Anleitungen zur Herstellung der im Klinikum verordneten Arzneimittel⁹⁸⁾. Die Zweiteilung in theoretische 'Rezeptschreibekunst' und praktische 'Rezeptierkunst' findet sich in Wenderoths Marburger Zeit bis zum Jahre 1806⁹⁹⁾ in den Vorlesungsverzeichnissen¹⁰⁰⁾. Auch später als Botanikprofessor in Marburg las Wenderoth über 'Formulare verbunden mit einer Anleitung zur Rezeptierkunst'¹⁰¹⁾. - Welchen Umfang die pharmazeutisch-technische Bildung des Apothekers innerhalb seiner Ausbildung nach Wenderoths Vorstellung einnehmen sollte, hatte er in seiner im Jahre 1805 erschienenen Reformschrift 'Über Apotheker und Apothekerwesen ...' zusammengefaßt. Das 233 Seiten umfassende Werk enthält scharfe Kritik und revolutionäre Reformvorschläge. Wenn Wenderoth darin neben den pharmazeutischen Grundwissenschaften auch allgemeine und pharmazeutische Mathematik, reine und angewandte Mechanik und Technologie forderte¹⁰²⁾, so waren seine Vorstellungen nicht weit von unseren heutigen über das Fach 'pharmazeutische Technologie' entfernt, in der gerade physikalischen und mathematischen Methoden erhebliche Bedeutung zukommt.

96) VORLESUNGSVERZEICHNIS WS (1803/04), 7.

97) Vgl. auch S. 84-85.

98) VORLESUNGSVERZEICHNIS SS (1804), 9.

99) Da die Stelle Moenchs Ferdinand Wurzer eingenommen hatte, folgte Wenderoth im Jahre 1806 einem Ruf als Professor für Medizin an die Universität in Rinteln. Nach deren Aufhebung erfolgte die Versetzung nach Marburg und der Ruf als ordentl. Professor der Botanik, Mitglied der medizinischen Fakultät und Direktor des Botanischen Gartens. StA. Mbg. 305a A IV 2b Nr. 28.

100) VORLESUNGSVERZEICHNISSE WS (1804/05), 8; SS (1805), 7; WS (1805/06), 7; SS (1806), 9.

101) VORLESUNGSVERZEICHNIS WS (1810/11), 10.

102) s. WENDEROTH (1805), 160.

Als Nachfolger Moencas wurde Ferdinand Wurzer (1765 - 1844) zum ordentlichen Professor der Chemie und Pharmazie ernannt ¹⁰³). Wurzer hatte mit sichtbarem Erfolg als Lehrer der Chemie schon an der Bonner Universität gewirkt ¹⁰⁴). In seiner Marburger Zeit von 1805 bis 1844 fallen die Hauptwerke seiner wissenschaftlichen Tätigkeit. Mit wenigen größeren Werken und einer Fülle von Schriften, vor allem über Mineralwasseranalyse und physiologische Chemie ¹⁰⁵) reihte er sich unter die angesehensten Chemiker und Pharmazeuten seiner Zeit ein ¹⁰⁶). Welchen pragmatischen Sinn er in seiner Wissenschaft sah, hatte er schon deutlich in seiner Antrittsrede an der Bonner Universität ausgesprochen, die der Bedeutung und der Aufgabe der Chemie für Heilkunde, Künste, Manufakturen und Ackerbau gewidmet war ¹⁰⁷). Dieser Haltung verdanken wir auch einige Untersuchungen und Konstruktionen zur Labor- und Apothekenpraxis. - Wurzers praktisches Talent zeigte sich schon in dem Vorschlag, die in einem Papinschen Topf erzeugte Knochenbrühe zu einem Extrakt einzudampfen ¹⁰⁸). Dabei treten die Beziehungen zu den gesellschaftlichen Problemen der Zeit klar zutage. So beleuchtet Wurzers Aufsatz 'Über die Beköstigung armer Kranker', der die Herstellung von 'tragbarer Suppe' durch Dampfkochung von Knochen im Papinschen Topf diskutiert, die zunehmende Verelendung der frühindustriellen Gesellschaft. Dem Voraneilen "im Sturmschritte" auf wissenschaftlichem und technischem Gebiet stand die "Theuerung" entgegen, der Armut die Indifferenz höherer Gesellschaftsschichten: "Die Einbildungskraft der sogenannten gebildeten Welt wendet sich gewöhnlich nur nach o b e n, und richtet seinen Blick bloß sehr flüchtig und vorübergehend (oder wohl gar nicht) nach u n t e n , und daher wenig nach dem so sehr wachsenden Elende der alleruntersten Klasse". Nicht mit nanrhaften Worten könne das Übel beseitigt werden, sondern allein durch eine billige Speise. Der Aufsatz schließt mit der Aufforderung:

103) am 19. März 1805. StA. MbG. 305a A IV 3b Nr. 11.

104) Diergart sieht in Wurzer den Begründer der Bonner Chemie. Vgl. DIERGART (1936).

105) Literaturverzeichnisse: CALLISEN Bd 21 (1835), 393-405, STRIEDER Bd 17 (1818), 311-321, JUSTI (1831), 816-820.

106) s. DIERGART (1936), 121.

107) WURZER (1793). Vgl. S. 191-192.

108) WURZER, ueber den Papianischen Topf... (1794); als Prorektor hielt Wurzer im Sommersemester 1809 einen Vortrag über Papin und über den Papinschen Topf. Vgl. INDICES SS (1809), 3-6.

"Überhaupt wäre es sehr zu wünschen, daß endlich die Chemie anfinde, sich recht mit Ernst der Kochkunst anzunehmen" ¹⁰⁹⁾. Wurzer ist hier praktischer Vorläufer Liebig's, der seinen Fleischextrakt 1865 herstellte.

Vor allem die beim praktischen Arbeiten im Labor sich ergebenden Schwierigkeiten wußte er zum Teil verblüffend einfach zu beheben. So nannte er die Zusammensetzung einer feuerfesten Masse aus Porzellanpulver und Ton zum Schutz der gläsernen Laborgefäße ¹¹⁰⁾. In den Jahren 1818 - 1822 konstruierte er mehrere Filtriergeräte, die auf Saug- oder Druckwirkung beruhten ¹¹¹⁾. Zur Filtration von ätzenden Flüssigkeiten benutzte er dabei verschieden feines Glaspulver ¹¹²⁾. - In Buchners 'Repertorium für die Pharmazie' veröffentlichte er im Jahre 1819 die Beschreibung und Abbildung eines Wasserbades, das ihn in die Literatur als Erfinder des Wasserbades mit konstantem Niveau eingehen ließ. Dabei war es Wurzer weniger auf die Erhaltung der Wassermenge beim Kochen angekommen. Vielmehr wollte er vor allem ein recht handliches "tragbares" Gerät bauen. Da bei einem solch kleinen Gerät natürlich das Wasser schneller verdampfte, lag es für ihn auf der Hand, hier Abhilfe zu schaffen. Er verband also den Wasserkessel mit einem Kühlsystem, in dem sich der Wasserdampf kondensierte und als Wasser wieder in den Kessel zurückfließen konnte ¹¹³⁾. Auch Destilliergeräten galt sein Interesse, wobei er die verschiedensten neueren Konstruktionen kannte und zu verbessern wußte ¹¹⁴⁾. An der Real'schen Presse brachte er unten am Auslauf einen Hahn an und schuf damit erst die Möglichkeit zur späteren Verwendung dieses Gerätes als Perkulator ¹¹⁵⁾.

109) WUPZER (1817), 29, 40.

110) TASCHENBUCH (um 1797), 27-28.

111) Wurzer ersetzte den von Siegling konstruierten stufenlos verstellbaren Heber durch die Saugwirkung einer Spritze, die ein gezieltes Abhebern ermöglichte. s. JOURNAL TRONN 6,1 (1799), 3-13 und WURZER (1818).

112) WUPZER (1822). Diese Filtrierapparate wurden mit Abbildungen auch in der im Verlage des Herzoglich-Sächsischen privaten Landes Industrie-Comptoirs gedruckten Sammlung neuer chemischer Apparate beschrieben. s. LABORATORIUM, Tafel 88.

113) WURZER, Ein tragbares Wasserbad (1819), s. Abb. 10, S. 230.

114) WURZER, von einer geänderten Destillieranstalt (1794); WURZER (1829); LABORATORIUM, Tafel 131.

115) WURZER, Beitrag zur Vervollkommnung der Real'schen Presse (1819); LABORATORIUM, Tafel 117

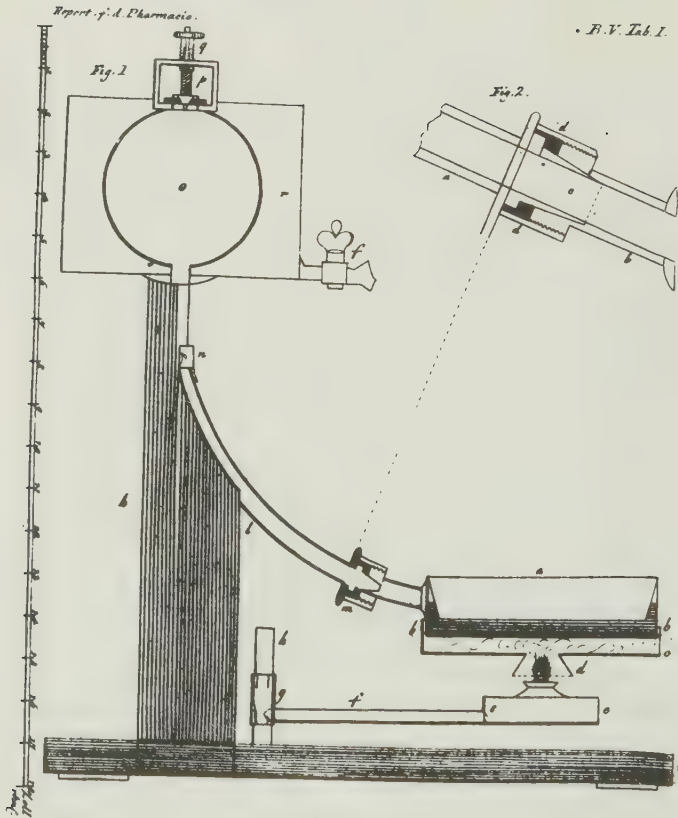


Abb.10: Ferdinand Wurzers Wasserbad mit konstantem Niveau, Repertorium für die Pharmazie, 5(1836), nach S.312

Eine wöchentlich vierstündige Vorlesung in Pharmazie hielt Wurzer nach Büchern von Bucholz ¹¹⁶⁾ und später auch Döbereiner ¹¹⁷⁾. Es ergibt sich die Frage, welchen Platz die pharmazeutische Technik in diesen Werken einnahm. Der umfassende 'Grundriß der Pharmazie' von Bucholz berücksichtigte im Einleitungskapitel auch die Geräte und Werkzeuge; ein besonderes Kapitel war den pharmazeutischen Operationen gewidmet. Die verschiedenen 'Arzneiformen' sind dagegen über mehrere Abschnitte verteilt. Ohne einen Zusammenhang zwischen den Gebieten der pharmazeutischen Technik herzustellen, befaßte sich das Buch im wesentlichen mit der Beschreibung pharmakologisch wirksamer und technisch verwendeter chemischer Stoffe ¹¹⁸⁾. Wurzer muß also unter 'Pharmazie' vor allem pharmazeutische Chemie verstanden haben, was noch deutlicher wird, wenn man das zweite Buch analysiert, das er als Grundlage seiner Vorlesungen in Pharmazie angab: die 'Elemente der pharmazeutischen Chemie' von Döbereiner. Dieser hatte sie speziell für Vorlesungen zusammengestellt und schon im Titel erschien nicht der Ausdruck 'Pharmazie', sondern 'pharmazeutische Chemie'. In dem Buch ging Döbereiner aber auch auf pharmazeutisch-technische Probleme ein, etwa in dem kurzen dritten Kapitel 'Von den ersten Vorbereitungen der rohen Arzneikörper', das über Zerteilen von Drogen, Abtrennen von Flüssigkeiten durch Pressen, Filtrieren etc. oder Zusammenmischen von Stoffen handelt, also die mechanischen Operationen zusammenfaßt. In einem anderen Kapitel, das die 'chemischen Potenzen' Wärme, Licht und Elektrizität erklärt, werden die Operationen Mazeration, Infusion, Digestion und Dekoktion beschrieben. Die eigentlichen 'Arzneiformen' sind unter den entsprechenden Grundstoffen nur kurz erwähnt; etwa bei 'Zucker' die Sirupe, Latwergen, Konserven, Morsellen, Kügelchen oder bei 'Harz' die Essenzen und Tinkturen. Viele 'Arzneiformen' nennt Döbereiner überhaupt nicht, etwa Salben, Zäpfchen und Emulsionen. Werden also in diesem Buch pharmazeutisch-technische Fragen

116) VORLESUNGSVERZEICHNIS SS (1811), 9. - Es heißt dort "Pharmazie nach Bucholz". Da nicht anzunehmen ist, daß Wurzer den von Bucholz nach Fragen und Antworten eingeteilten 'Katechismus für die Apothekerkunst' zu seiner Vorlesung heranzog und Bucholz' Buch 'Theorie und Praxis der pharmaceutisch-chemischen Arbeiten', vgl. BUCHOLZ I (1812), II (1813), das praktisch eine 'Pharmazeutische Chemie' darstellt, zum ersten Male erst ein Jahr später erschien, ist mit Sicherheit anzunehmen, daß es sich bei dem angegebenen Werk um den 'Grundriß der Pharmazie' von Bucholz handelt. BUCHOLZ (1803).

117) VORLESUNGSVERZEICHNIS WS (1819/20), 10; Pharmazie "nach Döbereiner Elemente der pharmaceutischen Chemie".

118) s. BUCHOLZ (1803).

behandelt, so nur im Rahmen der pharmazeutischen Chemie, die mit dem überwiegenden Teil der Abhandlungen über Elemente, pharmazeutische Grundstoffe und chemische Verbindungen den Charakter des Buches bestimmt ¹¹⁹⁾.

Die 'Arzneimittellehre' (1808) ¹²⁰⁾ Wurzers enthält praktisch keine pharmazeutischen Hinweise mehr. Außer einer allgemeinen kurzen Beschreibung der Arzneimittel handelt es sich bei den einzelnen Artikeln um die Zusammenstellung ihrer arzneilichen Wirkung, der eventuelle Hinweise auf mögliche und übliche Mischungskomponenten angefügt sind. Das Buch legte Wurzer seinen Vorlesungen in der Arzneimittellehre zu Grunde und sah es als einen Beginn der "künftigen Begründung einer wissenschaftlichen Pharmakologie" ¹²¹⁾ an. Die Reizmethode von Brown stark kritisierend, übernahm er für den Aufbau des Buches die Einteilung von Horn in reizmehrende und reizmindernde Arzneimittel ¹²²⁾. Die einzelnen Arzneimittel sind somit nach ihrer verschiedenstarken Wirksamkeit geordnet und nicht zuletzt in dieser Einteilung zeigt sich der Charakter des Werkes als Pharmakologiebuch.

In seinem letzten Marburger Jahren ließ Wurzer auch Vorlesungen in 'Rezeptierkunde' bzw. 'Rezeptierkunst' ankündigen ¹²³⁾. Im Vorlesungsverzeichnis für das Wintersemester 1839/40 heißt es, daß Wurzer eine einstündige Vorlesung in "Receptirkunde nach seinem unter der Presse befindlichen Handbuche" ¹²⁴⁾ halten wolle. Dieses Buch mit dem Titel 'Medizinisch-pharmazeutische Rezeptierkunde' ¹²⁵⁾ wurde im Herbst 1839 von dem Marburger Drucker Christian Gartha fertiggestellt. Wurzer hatte sich am Ende seiner wissenschaftlichen Laufbahn zur Veröffentlichung des Buches entschlossen, weil, wie er meinte, die Rezeptierkunst mit den anderen Disziplinen nicht gleichen Schritt gehalten habe ¹²⁶⁾. Nach dem Buchtitel

119) DÜBEREINER (1816); vgl. 9-16, 30-31, 195-200, 220-224.

120) WURZER (1808).

121) WURZER (1808), 9.

122) Ernst Horn kritisierte an dem System von Brown in erster Linie die These der Ähnlichkeit aller reizenden Potenzen und sprach im Gegensatz dazu von der 'spezifischen Wirkung' eines Arzneimittels. Er teilte den Arzneischatz ein in "Arzneimittel, welche die Thätigkeit des Organismus vermehren" und "Arzneimittel, welche die Thätigkeit des Organismus vermindern". HORN (1803), 7-41.

123) VORLESUNGSVERZEICHNISSE WS (1838/39 - SS (1844)).

124) VORLESUNGSVERZEICHNIS WS (1839/40), 10.

125) WURZER (1839).

126) WURZER (1839), VII.

scheint sich das Werk sowohl an den Arzt als auch an den Apotheker zu richten. Dem Untertitel nach galt es jedoch nur für die Vorlesungen der angehenden Ärzte und Wundärzte. Der Arzt sollte nach Wurzers Meinung nicht "künstlich abgezirkelte Formen pedantisch anfertigen" können und der Autor hatte die pharmazeutischen Verfahren den Arzneiformen beigelegt, "nicht um der Apotheker willen, bei welchen diese Kenntnisse mit Recht vorausgesetzt werden müssen, sondern für angehende Aerzte, welchen es hiedurch leichter wird, bei dem Receptschreiben Fehler zu vermeiden" ¹²⁷⁾. Wenn in der Nachfolge Wurzers die 'Rezeptierkunst' an der Marburger Universität nur noch von Ärzten gelehrt wurde, so zeichnet sich schon in Wurzers Buch ihre Trennung von der Pharmazie ab.

Trotz der engen Beziehung Wurzers zur Praxis wurden schon in seiner Universitätslaufbahn die Tendenzen des zeitgenössischen und späteren pharmazeutischen Hochschulunterrichtes recht deutlich erkennbar. Der Unterricht in Pharmazie spezialisierte sich auf die 'Warenkunde', die als spätere Pharmakognosie ein wesentliches Teilgebiet darstellte und vor allem auf die analytische und präparative Chemie, so daß unter Pharmazie an den Hochschulen in Deutschland bald nur noch pharmazeutische Chemie verstanden wurde. Für diese Entwicklung ist die Stellung der Pharmazie symptomatisch, die sie durch Wurzers Nachfolger Robert Wilhelm Bunsen (1811 - 1899) und Constantin Zwenger (1814 - 1884) an der Marburger Universität bald einnahm. - Bunsen, der in Marburg im Jahre 1839 zum außerordentlichen Professor und zwei Jahre später zum ordentlichen Professor für Chemie ernannt worden war ¹²⁸⁾, las ab Sommersemester 1840 über allgemeine, anorganische und organische Chemie, Elektrochemie und Stöchiometrie. In den ersten drei Jahren seiner Marburger Zeit nennen die Vorlesungsverzeichnisse auch Vorlesungen in Pharmazie ¹²⁹⁾. Doch sein Interesse galt vor allem der Chemie ¹³⁰⁾.

127) WURZER (1839), V, VIII.

128) StA. Mbg. 16. Rep. VI, Kl. 8 Nr. 16, Bl. 16 u. 18.

129) VORLESUNGSVERZEICHNISSE WS (1840/41), 7. und 10; WS (1841/42), 11; WS (1842/43), 7, 11.

130) Die Verdienste Bunsens um die Chemie sind besonders eindrucksvoll in den Erinnerungen seines Schülers und langjährigen Assistenten Heinrich Debus dargestellt. DEBUS (1901).

Er beklagte den Rückgang seiner pharmazeutischen Zuhörer und forderte eine besondere Vertretung der Pharmazie und der verwandten Fächer an der Hochschule ¹³¹⁾. Da die gesamte Chemie eine kontinuierliche Ausweitung erfahren hatte und weiter erfuhr, war Bunsens zukunftsweisender Gedanke, die verschiedenen Disziplinen auf mehrere Ordinarien zu übertragen nur folgerichtig. Auf Grund seiner Intervention wurde im Jahre 1844 Zwenger zum außerordentlichen Professor für die entsprechenden Fächer ernannt ¹³²⁾. Bereits seit 1841 hatte Zwenger als Privatdozent in Marburg über technische Chemie und analytische Chemie gelesen und Examinatorien in reiner und angewandter Chemie gehalten. Im Wintersemester 1843/44 kündigte er ein Examinatorium über Pharmazie und Chemie an und übernahm im nachfolgenden Semester die vierstündige Vorlesung in Pharmazie ¹³³⁾. Nur noch zwei Semester lang trug seine Vorlesung die Bezeichnung 'Pharmazie'. Ab Wintersemester 1845/46 wurde auch sie in 'pharmazeutische Chemie' umbenannt ¹³⁴⁾. Ebenfalls bei seiner Ernennung zum ordentlichen Professor trat diese Bezeichnung auf: Zwenger wurde am 19. Juli 1852 zum Professor für Pharmazeutische Chemie ernannt ¹³⁵⁾. In den das neue Institut betreffenden Akten ist von dem "Pharmazeutisch-chemischen Institut" die Rede, dessen Entstehung in Marburg unmittelbar mit dem Namen Constantin Zwengers verbunden ist ¹³⁶⁾. Während man unter 'Pharmazeutischer Chemie' die Pharmazie "im engeren Sinne" verstand, sollte unter 'Pharmazie' der "Inbegriff zur Erlernung und Ausübung der Apothekerkunst erforderlichen Studien und Disziplinen" zusammengefaßt werden ¹³⁷⁾, wie das aus einer Meinungsäußerung Wenderoths aus

131) StA. Mbg. 305a A IV 4b Nr. 62, Bl. 72.

132) StA. Mbg. A IV 4c § 1.

133) VORLESUNGSVERZEICHNISSE WS (1843/44), 7; SS (1844), 10.

134) s. VORLESUNGSVERZEICHNISSE ab WS (1845/46), 8. Ausnahme im SS (1848).

135) StA. Mbg. 310 Acc. 1951/6 Nr. 315.

136) StA. Mbg. 305 a Acc. 1952/1 Nr. 52; A IV 4c § 1. - Auch Zwengers wissenschaftliche Forschungen lehnten sich eng an die neuen Aufgaben einer pharmazeutischen Chemie an. Seine Interessen lagen auf dem Gebiet der Pflanzenchemie und zeigen damit zeittypische Erscheinungsmerkmale. Die verschiedenen Arbeiten können ohne Berücksichtigung ihrer Erscheinungsjahre in chemisch-logischem Zusammenhang wie folgt geordnet werden: Katechin-Brenzkatechin-Hydrochinon-Chinasäure; Aesculin-Daphnin-Umbelliferon; Robinin-Quercitrin-Rutin; Cumarinderivate; Solanin. Sie wurden fast ausnahmslos in Liebig's Annalen der Pharmazie und Chemie publiziert. s. ANNALEN PHARM 90 (1854), 63-77; 109 (1859), 244-247; 112 (1859), 96-117; 115 (1860), 1-18, 108-110; 123 (1862), 145-157, 341-348; 126 (1863), 257-266; 129 (1864), 203-208; Suppl. I (1861), 77-85, 257-271; Suppl. V (1867), 100-124; Suppl. VIII (1872), 23-44.

137) Antwort Wenderoths auf die Anfrage der medizinischen Fakultät vom 20. September 1844, ob "Pharmazie verschieden von pharmaceutischer Chemie" sei. StA. Mbg. A IV 4c § 1.

dem Jahre 1844 hervorgeht. In dieser Unterscheidung zwischen 'Pharmazie' und 'Pharmazeutischer Chemie' wurde in Marburg, bezeichnend auch für die anderen Hochschulen ¹³⁸⁾, die Einengung des Pharmaziestudiums auf das Teilgebiet der pharmazeutischen Chemie ausgedrückt.

Festzuhalten ist, daß die Ausbildung des Apothekers in den Apotheken zu der an den Hochschulen also in recht krassem Gegensatz stand. Der vor allem handwerklich ausgerichteten Ausbildung in der Apothekenpraxis folgte teilweise das vorwiegend auf Chemie und Botanik bezogene Studium, bei dem das eigentliche Anliegen des Apothekers, die Arzneibereitung, nur wenig berücksichtigt wurde. Die Anwendung von Grundwissenschaften auf die Praxis konnte nur sehr beschränkt durchgeführt werden. Der von der Hochschule in die Apotheke zurückgekehrte Pharmazeut fand sich oft nicht mehr mit den praktischen Gegebenheiten zurecht. "Dem Unglücklichen", so beschrieb es Buchner, "ist jetzt seine Apotheke mit all ihrem Geschäfte zuwider" ¹³⁹⁾. Stimmen wurden laut, die behaupteten, daß die Universitäten die Apotheker verderbe. Gegen solche Vorwürfe mußte Liebig noch im Jahre 1835 angehen, wenn er den Apothekern das wissenschaftliche Studium empfahl. Es waren verschiedene Gründe, die für die Vernachlässigung der praktischen Disziplinen der Pharmazie auf Hochschulen angeführt werden können. Hatte man in Deutschland schon Kritik an der überkommenen Universitätskonzeption geübt, die die Fachhochschule als Alternative zur Hochschule betrachtete ¹⁴⁰⁾, so war vor allem mit der Gründung der Berliner Universität im Jahre 1810 der von nun an bestimmende Hochschultyp der "reinen" Wissenschaft jenseits aller pragmatischen Zweckbestimmung geschaffen worden ¹⁴¹⁾. Abwägend ob der zukünftige Apotheker besser an einem pharmazeutischen Privat-Institut oder an der Universität ausgebildet werden sollte, bemerkte im Jahre 1823 Goebel, damals Privatdozent an der Universität Jena, daß der Besuch der Universität "den Vortheil einer möglichst allgemeinen

138) z.B. an der Universität Leipzig. Vgl. hierzu MAYR (1965).

139) BUCHNER (1824), 30-31.

140) s. MANEGOLD (1970), 22-26.

141) Vgl. dazu SPRANGER (1910).

wissenschaftlichen Ausbildung" ermöglichen würde ¹⁴²⁾. Teilweise wurde an den Universitäten selbst die Rezeptierkunde nicht gelehrt. Wie aus einer Beurteilung des Pharmaziestudiums an der Leipziger Universität in den vierziger Jahren durch Heinrich Ludwig Bley hervorgeht ¹⁴³⁾, wurde für den Apotheker dort Logik, Geschichte, Italienisch und Englisch und Naturwissenschaften wie Botanik, Mineralogie usw. geboten; Vorträge über Rezeptierkunst fehlten dagegen ¹⁴⁴⁾. Zu dem gleichen Thema äußerte sich im 'Archiv der Pharmazie' Apotheker Weimann aus Grün berg. Nach seiner Meinung begünstigte das Leipziger Konzept "nur die wissenschaftliche, vernachlässigt aber ganz die so wichtige praktische Richtung" ¹⁴⁵⁾. Im Rahmen der Chemie wurden vor allem Analytik und präparative Chemie betrieben. Die 'einfachen' Präparate waren dabei recht uninteressant und man meinte, ihnen keine wissenschaftliche Aufmerksamkeit widmen zu müssen. Der Apotheker schäme sich fast, Pharmazeut zu sein, berichtete Buchner "und anstatt das zu studiren, was arzneilich wichtig und wirksam ist, immer nur als Chemiker bemüht ist, seine Präparate möglichst schön, weiss und krystallinisch darstellen" ¹⁴⁶⁾. Die Entwicklung und Verbesserung von Arbeitsverfahren und Arbeitsgeräten war zu technisch und gehörte nach den herrschenden Vorstellungen nicht an die Universität, allenfalls an die technischen Schulen ¹⁴⁷⁾.

Man muß weiter bedenken, daß die Chemie an den Universitäten eng mit dem Medizinstudium verbunden war. Obwohl bedeutende Lehrer dieses Faches Apotheker waren, fanden sich unter ihren Schülern meist die angehenden Ärzte oder Kameralisten. So wandte sich Hermbstädt in seiner Berliner Antrittsvorlesung vor dem Collegio Medico-Chirurgicum über den 'Zweck der Chemie' ¹⁴⁸⁾ im Jahre 1792 nur an die Medizinstudenten. Götting meint im Jahre 1800,

142) GOEBEL (1823), 172.

143) Es handelt sich um eine Stellungnahme Bleys zu einer von dem Leipziger Ordinarius für allgemeine Chemie Otto Bernhard Kühn verfaßte Schrift 'über die Bildung der Pharmazeuten im Allgemeinen und die auf der Universität Leipzig hierzu dargebotenen Mittel' (1845). Ausführlich dargestellt bei MAYR (1965), 52-53.

144) ARCHIV PHARM (1845), 364.

145) ARCHIV PHARM (1845), 246.

146) BUCHNER (1844), 318.

147) Liebig's Forderungen, den höheren technischen Unterricht an die Universitäten zu verlegen, wurde von den Universitäten abgewehrt. Vgl. SCHNABEL III (1950), 323.

148) HERMBSTÄDT (1792).

daß die Vorlesungen in Pharmazie an Hochschulen vor allem deshalb gelehrt werden sollten, "damit der künftige Arzt den Apotheker bey seinen Geschäften beurtheilen ... lerne" ¹⁴⁹⁾. Noch in der Jahrhundertmitte hatten sich die Verhältnisse keineswegs grundlegend geändert, obwohl sich das Pharmaziestudium an den Hochschulen durch die neuen Ausbildungsgesetze begünstigt, inzwischen immer mehr einbürgerte ¹⁵⁰⁾. Doch in den Hörsälen saßen die Pharmaziestudenten neben den Studenten der Medizin und Staatswissenschaften. Bei der Gründung des Pharmazeutischen Institutes in Breslau im Jahre 1843 fehlten die studierenden Pharmazeuten und auch in den entsprechenden Vorlesungen der nachfolgenden Jahre waren die Zuhörer fast ausschließlich Mediziner ¹⁵¹⁾. Eine Koordinierung von vermitteltem Wissenstoff mit den tatsächlichen Belangen der Pharmaziestudierenden war durch ihre vielschichtige Zusammensetzung nur schwer möglich.

VI.4. Ausbildung in Gesetz und Kritik

Schließlich haben auch die gesetzlichen Regelungen in Deutschland wenig dazu beigetragen, hier eine Klärung herbeizuführen. Für die pharmazeutisch-technische Ausbildung sowohl an den Hochschulen als auch in den Apotheken sind keine festen Richtlinien zu finden. - In Bayern, das im Jahre 1808 als erstes deutsches Land das Universitätsstudium für Apotheker obligatorisch anordnete ¹⁵²⁾, sah § 3 der Prüfungsordnung für Ärzte und Apotheker ¹⁵³⁾ vom 21. Dezember 1808 eine dreiteilige Prüfung vor. Die schriftliche Prüfung als erster Teil bezog sich neben Botanik und Chemie auch auf "Pharmazie". Im zweiten, praktischen Teil sollte der Prüfungskandidat "einen der wichtigeren chemisch-pharmaceutischen Prozesse" durchführen und im dritten der in einer mündlichen Prüfung bestand, waren zwar "alle Gegenstände, welche auf das Geschäft eines Apothekers in dessen ganzen Ausdehnung Bezug haben" zur Sprache zu bringen, im Gesetzestext wurde in diesem Zusammenhang aber nur die "Waaren-Kenntnisse" und "Verfälschungen der Arzneikörper" besonders berücksichtigt. Wesentlichster Bestandteil der Prüfung bil-

149) GÜTTING (1800), III-IV.

150) WANKMÖLLER (1970).

151) s. POLECK (1881), 3, 12.

152) Durch "Tatzeugen" belegt von Kallinich. s. KALLINICH (1960), 325.

153) s. KALLINICH (1960), 323-324.

deten neben den Grundwissenschaften die pharmazeutische und analytische Chemie sowie Pharmakognosie. Angaben über die Prüfung in pharmazeutischer Technik fehlten. - Auch die spätere Apotheker-Ordnung für das Königreich Bayern vom 27. Januar 1842 regelte das Hochschulstudium für Apotheker unter Umgehung der pharmazeutisch-technischen Disziplin. Der Student sollte zwei Semester lang Vorträge über niedere Mathematik, Physik, Mineralogie, allgemeine und medizinisch-pharmazeutische Botanik, Zoologie, allgemeine und analytische Chemie und Stöchiometrie hören. Bei dem Fach 'Pharmazie' waren nur Pharmakognosie und Toxikologie besonders zu berücksichtigen¹⁵⁴⁾.

Die durch eine ministerielle Verfügung vom 25. Juni 1812 geregelte Apothekerprüfung für das Land Württemberg stellte ähnliche Anforderungen¹⁵⁵⁾. Das Apothekerexamen sollte "theils theoretisch, theils praktisch ... sein"¹⁵⁶⁾. Genauere Angaben wurden jedoch nur für den theoretischen Teil gemacht, wonach in Kräuterkunde, Materia medica, Warenkunde und Chemie geprüft werden sollte. In der Mitte des Jahrhunderts wurde die praktische Pharmazie hier ebenfalls nicht weiter berücksichtigt. Riecke gab als übliche Prüfungsfächer systematische Botanik, spezielle Pflanzenkunde, pharmazeutische Warenkunde, allgemeine und pharmazeutische Chemie, Anwendung der Chemie auf gerichtliche und polizeiliche Untersuchungen und Toxikologie an. Auf dem Gebiet der "chemisch-pharmazeutischen Arbeiten" sollten lediglich "die praktischen Fertigkeiten ... in den Zeugnissen prädiiziert" werden¹⁵⁷⁾.

Geradezu zweitrangige Bedeutung wurde der praktischen Pharmazie in dem 'Reglement für die Staatsprüfungen der Medizinalpersonen' für Preußen vom 1. Dezember 1825 zugewiesen. Es sah die Apothekerprüfung vor der Ober-Examinations-Commission in Berlin oder den Medicinalcollegien in den Provinzen vor und vertiefte damit gleichzeitig die Trennung zwischen Apothekern erster und zweiter Klasse. Die Prüfung für Apotheker erster Klasse bezog sich im Tentamen auf die Lösung einer botanischen oder pharmazeutisch-chemischen und einer gerichtlich-chemischen Aufgabe¹⁵⁸⁾. Als dann

154) nach § 27 der Apothekerordnung für das Königreich Bayern.

155) abgedruckt bei RIECKE (1856), 157-159.

156) Absatz 4 der Verfügung; s. RIECKE (1856), 158.

157) RIECKE (1856), 158.

158) § 37 des 'Reglements'; s. LINDES (1836), 390.

waren schriftliche Arbeiten über "zwei Themata pharmaceutica besonders aus der analytischen Chemie" anzufertigen, wobei der Nachweis geführt werden sollte, daß der Kandidat "eine höhere wissenschaftliche chemische Bildung genossen habe" ¹⁵⁹⁾. In der Prüfung der "practischen Kenntnisse und Fertigkeiten" mußten zwei "pharmaceutisch-chemische" Präparate angefertigt und analytische und toxikologische Untersuchungen durchgeführt werden. Außerdem waren hierbei einige Pflanzen zu demonstrieren und Bestandteile, Bereitungsmethoden, Verfälschungen und Verunreinigungen, Prüfung und Aufbewahrung von "chemischen Präparaten" anzugeben. Die Praxis der Arzneibereitung wurde in diesem Teil lediglich berücksichtigt, indem der Prüfling "einige schwer zu bereitenden Arzneiformeln ex tempore bereiten" mußte ¹⁶⁰⁾. Wenn die abschließende mündliche Prüfung schließlich "auf die Erforschung der höheren chemischen, physikalischen und naturhistorischen Kenntnisse des Candidaten gerichtet sein" mußte, die außerdem noch die Gesetzeskunde und Gifte und ihre Ermittlung einschloß ¹⁶¹⁾, so tritt in dieser Formulierung die sekundäre Stellung der pharmazeutischen Technik klar zutage, da sie in keinem der Texte besondere Erwähnung findet. - Die zweitrangige Bedeutung der praktischen Pharmazie im Hochschulstudium wird aber ganz besonders deutlich, durch ihre starke Betonung im Apothekerexamen zweiter Klasse der Provinzen, gegenüber der vor der Ober-Examination-Commission abzulegenden Prüfung. Die schriftlichen Aufgaben im ersten Prüfungsteil sollten "besonders auf Gegenstände der practischen Pharmacie" gerichtet sein und auch der zweite Teil der Prüfung hatte vorrangig "die practischen Fertigkeiten des Candidaten als Receptarius und Defectarius zum Zwecke" ¹⁶²⁾.

War die Ausbildung in der pharmazeutischen Technik der Apotheke vorbehalten, so gestaltete sich der Unterricht hier vor allem als handwerkliche Unterweisung. Die Formulierungen in den Gesetzestexten zielen alle auf die Vermittlung von technischen Fertigkeiten hin. In Preußen regelte die Gehilfenprüfung der § 15 der 'Revidierten Apothekerordnung' vom 11. Oktober 1801 wie folgt:

" Bei dieser Prüfung ist besonders darauf zu sehen, ob der Ausgelernte sich practische Kenntnisse der Pharmacie und eine

159) § 38 des 'Reglements'; s. LINDES (1836), 391.

160) § 39 des 'Reglements'; s. LINDES (1836), 391-392.

161) § 42 des 'Reglements'; s. LINDES (1836), 393.

162) § 61 des 'Reglements'; s. LINDES (1836), 396.

und eine hinlängliche Fertigkeit in kunstmäßigen Arbeiten erworben habe, da solches einem guten Apotheker vorangehen muß" 163).

Ähnlich wie in Preußen lag auch in Bayern das Hauptgewicht der Lehrlingsausbildung im Praktischen. Nach der Apothekenordnung für das Königreich Bayern vom 27. Januar 1842 sollte der Bildungsgang des Apothekenlehrlings grundsätzlich "ein praktischer sein". Er mußte zwar die "pharmaceutischen Grund- und Hilfswissenschaft" berücksichtigen, hatte sich aber dennoch auf "irgend gangbare Präparate nicht nur theoretisch, sondern auch praktisch" zu beziehen 164). - Wurden für den theoretischen Ausbildungsteil der Lehrlinge oft detaillierte Vorschriften erlassen 165), so sind sie für den praktischen Teil nur sehr allgemein. So mußte der Lehrling im Lande Württemberg nach ministerieller Verfügung vom 25. Juni 1812 in der Prüfung beweisen, "ob er gehörig rezeptieren könne" 166). In Sachsen sollte nach dem Mandat, die Erlernung und Ausübung der Apothekerkunst betreffend (30. Januar 1819) der Lehrherr dem Lehrling sachdienliche und unentbehrliche Schriften u.a. auch für den "mechanisch-pharmaceutischen Theil der Pharmacie" zugänglich machen 167). - Gaben auf der einen Seite die oft schlechte Ausbildung Anlaß zu heftiger Kritik, so waren es auf der anderen Seite die diesbezüglichen ungenügenden rechtlichen Vorschriften, die viele Apotheker verbessert wissen wollten. Stimmen aus der Jahrhundertmitte, die auf eine Reform des Apothekenwesens und vor allem auch der Ausbildung drängten, regten dabei in besonderem Maße in den Vorschlägen die Verbesserung der praktischen Ausbildung des Apothekers an.

Wollte C.F. Hänle in einem Entwurf einer Apothekerordnung (1836) die phar-

163) zitiert nach ZIUREK (1855), 60.

164) nach § 11 der Apothekenordnung für das Königreich Bayern.

165) In Sachsen war z.B. für die Lehrlingsausbildung Unterricht in Botanik, Physik, Arzneiwarenkunde, allgemeine und pharmazeutische Chemie und "von den Kräften der Arzneien" vorgeschrieben; s. BOETTGER II (1880), 142. In Württemberg waren Kenntnisse in Botanik, Naturkunde und pharmazeutischer Chemie erforderlich; s. RIECKE (1856), 158. Eben solche Auflagen zur theoretischen Lehrlingsausbildung machte die Apotheken- und Apothekerordnung von Baden (1806); s. BOETTGER II (1880), 195-196.

166) nach Absatz drei der Verfügung des Ministerium d. Inneren vom 25. Juni 1812 betr. die Prüfung der Apotheker, ihrer Gehülfen und Lehrling; s. RIECKE (1856), 158.

167) s. BOETTGER II (1880), 142.

pharmazeutische Praxis in der Apothekerprüfung nur als Nachweis technischer Fertigkeiten berücksichtigt wissen¹⁶⁸⁾, so forderte Rudolf Brandes fünf Jahre später mehr. Er berichtete, daß man zwar die "Kunst der Zubereitung der Arzneimittel" bis in ihre kleinsten Einzelheiten studiert hätte, sie dennoch "weder in den Unterrichtsanstalten noch in den Schulen zu einer Doctrin vereinigt dargestellt" habe. In seinem Lehrplan für Apotheker sah er eine praktische Ausbildung in dem Fach 'Magistralpharmakotechnik' (Rezeptierkunst) vor¹⁶⁹⁾. - Das technische Können in Ausbildung und Prüfung wurde überhaupt wenig beachtet, wie es aus einer Reformschrift von Hermann Hager hervorgeht. Unter dem Titel 'Was thut Noth der Pharmacie in Preußen' (1844) berichtete Hager über die Ausbildung in den Apotheken. Er bezeichnete darin die bisherige praktische Unterweisung des Apothekenlehrlings als "mangelhaft" und stellte in Bezug auf das pharmazeutische Gehilfenexamen die Frage: "Warum wird in dieser Prüfung nicht auf die Fertigkeit der jungen Männer in mechanisch- und chemisch-pharmaceutischen Operationen ... gesehen?"¹⁷⁰⁾. Hager bedauerte in dem Zusammenhang, daß die meisten Apotheker viele Präparate nicht mehr in ihren Laboratorien herstellten und sie beim Drogisten oder in chemischen Fabriken kauften. An solche Tatsachen knüpften andere Autoren die Überlegungen, daß man die Apotheken verstaatlichen sollte und in einer zu gründenden "Zentralapotheke" erstens die Möglichkeit hätte, alle aufwendig herzustellenden Präparate dort bereiten zu lassen und zweitens dieser Zentralapotheke die Aufgabe zukäme, vorzügliche Apothekergehilfen auszubilden. Man glaubte also, dem Dilemma des unterschiedlichen Ausbildungsstandes der Apothekerpraktikanten zu entkommen. In erster Linie war dabei an die praktische Ausbildung gedacht¹⁷¹⁾.

Einsicht in "technisch-pharmazeutische Operationen" und Rezeptur hatte auch Duflos anläßlich seiner Bestimmung zum Administrator der Breslauer Universitätsapotheke im Jahre 1843 für die Ausbildung des Apothekers gefordert¹⁷²⁾. - In einem Entwurf einer Apothekerordnung für Preußen, die

168) Es sollten dabei u.a. zwei durch 'mechanische Operationen zu verfertige Präparate' bereitet werden. In der mündlichen Prüfung dagegen, die sich auf Pharmakognosie, Botanik, Mineralogie, Zoologie, verschiedene Teile der Chemie und den Fähigkeitsnachweis zur Ausbildung von Lehrlingen bezog, wurde die pharmazeutische Technik nicht berücksichtigt. HANLE (1836), 41-46.- Da Hänle auch für Lehrlingsausbildung theoretische Unterweisung forderte, bemerkte Buchner zu diesem Vorschlag, daß die praktische Ausbildung des Zöglingens zur Aufgabe der Apotheke gehöre, aber die "Theorie dem akademischen Unterricht als höchste Aufgabe" vorzubehalten sei. BUCHNER (1836), 209.

169) CAP-BRANDES (1841), 23.

Fr. Lucanus und J.E. Schacht im Jahre 1849 ausarbeiteten, forderten beide Autoren eine Lehrlingsausbildung, die "mechanische" und "pharmaceutisch-chemische" Arbeiten ebenso betreffen sollte, wie den theoretischen Unterricht ¹⁷³⁾. Dabei muß Schachts Stimme besonderes Gewicht beigemessen werden, da er Mitglied sowohl der technischen Kommission für pharmazeutische Angelegenheiten als auch der Oberexaminationskommission war. H. Wackenroder, Chemieprofessor in Jena und L.F. Bley, Direktor des norddeutschen Apothekervereins, äußerten sich ebenfalls in einer Schrift 'Über die Ausbildung der Pharmazeuten' ¹⁷⁴⁾. Die Verbesserung der praktischen Disziplinen der Apothekerausbildung war auch ihr gemeinsames Anliegen. Nur durch vielfältige praktische Übung würde ein tüchtiger Apotheker gebildet und nicht glänzendes Wissen in der Theorie mache einen Apotheker, sondern die Obereinstimmung der Theorie mit der Praxis. Die Autoren forderten nicht nur eine weitgehende Berücksichtigung der praktischen Tätigkeit, sondern darüberhinaus für die Gehilfenprüfung einen theoretischen Teil, in dem "die Regeln der pharmaceutischen Technik" und der Rezeptierkunst nachzuweisen waren ¹⁷⁵⁾.

Daß all diese Forderungen eng mit der Reformbewegung des Jahres 1848 in Zusammenhang standen, soll hier nicht unerwähnt bleiben ¹⁷⁶⁾. Die Diskussionen über das Verhältnis von Universitätswissenschaft und technisch-praktischen Disziplinen erreichten in dieser Zeit einen besonderen Höhepunkt und in diesem Zusammenhang sei abschließend auf eine Schrift von Otto Ziurek (1821 - 1886) hingewiesen. In seiner Reformschrift ¹⁷⁷⁾ 'Der Staat und die Apotheke' (1849) wurde die Errichtung einer "pharmazeutischen Fakultät" durch den Staat angeregt und ihre pragmatische Zielsetzung deutlich umrissen. Es sei Aufgabe der Fakultät, alle "wissenschaftlichen Errungenschaften auf die praktische Anwendung geltend und anschaulich zu machen" ¹⁷⁸⁾. Nach Ziureks Vorstellungen sollte das Studium drei

170) HAGER (1844), 11, 12.

171) aus der zahlreichen Literatur hier vor allem: HESS (1848) und KÜRBER (1850)

172) dargestellt bei POLECK (1881), 10.

173) LUCANUS und SCHACHT (1849), 21.

174) WACKENRODER und BLEY (1853).

175) s. WACKENRODER, BLEY (1853), 18.

176) Vgl. dazu APPENS (1914). LESKY (1961), 59-68.

177) zum pharmazeutischen Reformschrifttum im 19. Jhd. s. WOLF (1971).

178) ZIUREK (1849), 14.

Semester umfassen. Nachdem in den ersten beiden Semestern vor allem die theoretischen Fächer Physik, anorganische und organische Chemie, Mineralogie, Botanik und Pharmakognosie gelehrt werden sollten, war das dritte Semester der Praxis vorzubehalten. An erster Stelle stand dabei ein "Technisch-pharmazeutischer Kursus" ¹⁷⁹⁾. Im nachfolgenden Apothekerexamen sollte der Kandidat "von den verschiedenen Richtungen der technisch-pharmazeutischen Operationen je ein pharmazeutisches Präparat" anfertigen ¹⁸⁰⁾. Wenn es Wittstein später in dem Aufsatz "Entwurf einer pharmazeutischen Fakultät" dem 'Professor der Pharmazie' zur Aufgabe machte, 'Collegia in Pharmazie' zu lesen, worunter er u.a. auch die Gegenstände der "mechanischen Operationen und Präparate; technische Operationen und Präparate" verstand ¹⁸¹⁾, so ist darin das Gedankengut Ziureks unverkennbar, zumal der Reformplan Ziureks nach Tschirch noch lange Zeit die Gemüter der Apotheker bewegte ¹⁸²⁾.

179) ZIUREK (1849), 15.

180) ZIUREK (1849), 22.

181) WITTSTEIN (1954), 482.

182) TSCHIRCH, Otto Ziurek (1915), 580. VgT. z.B. die Schriften von Reichardt und Strohecker; REICHARDT (1875); STROHECKER (1867).

Ausblick und jüngste Entwicklung

Zumindest für die Lehrlingsausbildung in den Apotheken waren die Reformvorschläge nicht ganz ohne Echo geblieben. In Preußen wurde die 'pharmazeutische Technik' im Jahre 1864 in die Gesetzestexte über die Lehrlingsausbildung aufgenommen. Hier hob das 'Reglement über die Lehr- und Servirzeit, sowie die Prüfung der Apothekerlehrlinge und Apotheker-Gehülfen' vom 11. August 1864 ¹⁾ den § 15 der Revidierten Apothekerordnung (1801) auf. Das neue Gesetz war auch für die neupreußischen Länder wie Sigmaringen, Schleswig-Holstein, Hannover, Hessen-Nassau usw. verbindlich. Im § 6 des 'Reglements' stand die Verpflichtung des Lehrherrn "für die Ausbildung der Lehrlinge durch praktische Anweisung und Uebung in der pharmaceutischen Technik" zu sorgen ²⁾. Außerdem hatte der Kreisphysikus bei den jährlich stattfindenden Revisionen die Lehrlinge neben Botanik, Physik und Chemie auch "über ihre Kenntnisse und Fortschritte in der ... pharmaceutischen Technik zu prüfen" ³⁾.

In der entsprechenden Reichsgesetzgebung trat der Ausdruck 'pharmazeutische Technik' dagegen nicht auf. Hier wurde lediglich das 'galenische Präparat' dem 'chemisch-pharmazeutischen Präparat' gegenübergestellt: nach der seit dem 13. November 1875 gesetzlich geregelten Apothekergehilfenprüfung hatte der Examinand "ein leicht darzustellendes galenisches und ein chemisch-pharmaceutisches Präparat der Pharmacopoea Germanica zu bereiten" ⁴⁾. Im Anschluß an diese Bekanntmachung erschien im Mai 1876 eine von der technischen Kommission für pharmazeutische Angelegenheiten erarbeitete Zusammenstellung von Aufgaben für die Gehilfenprüfung, die erstmalig auch eine Liste von "Galenischen Mitteln" gesetzlich festlegte ⁵⁾.

Die Bereitung zweier 'galenischer Präparate' sah auch die Prüfungsordnung vom 5. März 1875 vor, nach der die Apothekerprüfung im deutschen

1) s. BÜTTGER II (1880), 33-35.

2) BÜTTGER II (1880), 34.

3) Reglement über die Lehr- und Servirzeit, sowie über die Prüfung der Apothekerlehrlinge und Apotheker-Gehülfen, § 7, s. BÜTTGER II (1880), 34.

4) Bekanntmachung, betreffend die Prüfung der Apothekergehilfen vom 13. November 1875, § 7, Abs. 2. s. BÜTTGER I (1880), 80. - An der Pariser Fakultät wurde bereits im Jahre 1868 die galenische von der pharmazeutischen Chemie getrennt, s. DIECKMANN (1954), 69.

5) s. BÜTTGER I (1880), 81, 82.

Reichsgebiet durchgeführt wurde. Hier trat im Gesetzestext erneut der Terminus 'pharmazeutisch-technisch' wieder auf. Die Prüfung setzte sich aus fünf Teilen zusammen und sah im zweiten Teil die "pharmaceutisch-technische Prüfung" vor, in der durch die Herstellung von zwei galenischen und zwei chemisch-pharmazeutischen Präparaten zu ermitteln war, ob der Kandidat sich "das für seinen Beruf erforderliche technische Geschick" angeeignet hatte ⁶⁾. Theoretische Grundlagen, etwa die Fragen nach Verfälschung, Bestandteilen oder Darstellung wurden ausdrücklich nur für die pharmazeutisch-chemischen, nicht für die galenischen Präparate gefordert ⁷⁾. Unter 'pharmazeutisch-technisch' verstand man im Grunde also nur die Fertigkeiten im handwerklichen Bereich.

Die Ausbildung in der pharmazeutischen Technik während des Hochschulstudiums blieb ungenügend. Letztlich muß dafür die prekäre Lage der Pharmazie an den Hochschulen verantwortlich gemacht werden, wie sie sich etwa in der Berner Antrittsvorlesung von Alexander Tschirch (1890) darstellt ⁸⁾. Die Fakultätsfrage spielte nach wie vor eine Rolle, bei der Tschirch die Ansicht vertrat, daß die Pharmazie in die Medizinische Fakultät und damit auf die Universität und nicht auf ein "Polytechnikum" gehörte. Vor allem aus dieser Furcht vor dem 'Abstieg' der Pharmazie auf das Polytechnikum ist zu verstehen, daß Tschirch lediglich je einen Lehrstuhl für Pharmakognosie und pharmazeutische Chemie befürwortete. Die pharmazeutisch-technischen Disziplinen glaubte man vor allem deshalb nicht berücksichtigen zu können, weil man dem Vorwurf zu begegnen hatte, daß die pharmazeutischen Universitätsinstitute Stätten seien "wo die Studirenden für ihr Fach 'a b g e r i c h t e t' würden und nicht wissenschaftliche Institute" ⁹⁾.

6) Bekanntmachung, betreffend die Prüfung der Apotheker vom 5. März 1875, § 7, s. BÖTTGER I (1880), 74.

7) Bekanntmachung, betreffend die Prüfung der Apotheker vom 5. März 1875, § 9. s. BÖTTGER I (1880), 75.

8) TSCHIRCH, Das Pharmazeutische Universitäts-Institut... (1915), 449-478.

9) TSCHIRCH, Das Pharmazeutische Universitäts-Institut... (1915), 457.- Die Anregungen Tschirchs fanden ihre Verwirklichung in der Verordnung für die Eidgenössische Medizinalprüfung von 1913. Danach berührte das Universitätsstudium des Apothekers nur die Fächer Pharmakognosie und pharmazeutische Chemie. Lediglich in der 'pharmazeutischen Assistentenprüfung' hatte der Kandidat zwei 'galenische Präparate' herzustellen und darüber zu berichten, außerdem vier ärztliche Verordnungen zu prüfen und auszuführen. Vgl. TSCHIRCH, Die Reform der pharmazeutischen Ausbildung... (1915), 522 - 526.

Lediglich in Tschirchs Vorschlag einer losen Verbindung von Universitätsinstitut mit einer Staats-, Universitäts- oder Spitalapotheke, können Ansätze einer Berücksichtigung der praktischen Pharmazie im Hochschulstudium gesehen werden. Bezeichnend aber ist, daß er gerade diesen Vorschlag als letzten Punkt seiner Forderungen sehr zurückhaltend formulierte.

Folglich war auch die neue Prüfungsordnung für Apotheker vom 18. Mai 1904 in diesem Punkt nicht wesentlich von der alten Prüfungsordnung unterschieden. Schon die pharmazeutische Vorprüfung berücksichtigte im mündlichen und schriftlichen Teil nur die pharmazeutische Chemie, Physik, Botanik und Pharmakognosie ¹⁰⁾. Die praktische Prüfung sollte wiederum nur das "für die Tätigkeit eines Gehilfen erforderliche Geschick" beweisen; es waren drei Rezepturen, zwei galenische Zubereitungen und ein pharmazeutisch-chemisches Präparat anzufertigen, wobei Reinheitsprüfungen nur für das chemische Präparat durchzuführen waren ¹¹⁾. Für das zweijährige Hochschulstudium, dem nun der Besuch der Technischen Hochschulen in Stuttgart, Karlsruhe und Braun schweig gleichgesetzt war, mußte insbesondere die Teilnahme an analytischen und pharmazeutisch-chemischen Übungen, mikroskopischen Untersuchungen von Drogen und Pflanzenpulvern und die Kenntnisse der üblichen Sterilisationsverfahren nachgewiesen werden ¹²⁾. Herstellungsverfahren von galenischen Mitteln, geschweige denn ihre wissenschaftliche Grundlagen wurden nicht erwähnt. Nach § 22 der Prüfungsordnung sollte lediglich alternierend "die Prüfung oder Wertbestimmung je einer Droge oder eines galenischen Arzneimittels auf chemischem Wege" durchgeführt werden. Die mündliche und schriftliche Prüfung bezog sich auf die allgemeine und pharmazeutische Chemie, Botanik, Pharmakognosie und Gesetzeskunde ¹³⁾. 'Galenik' oder 'pharmazeutische Technik' wurden nicht geprüft. Die pharmazeutische Praxis blieb gegenüber den anderen Disziplinen des Faches weiterhin Stiefkind trotz kritischer Stimmen. E. Mylius forderte in der 'Schule der Pharmazie' eine erweiterte praktische Ausbildung und beklagte die herrschende Ignoranz:

"Fast überall findet sich ein verschämtes Hinweggleiten über

10) Prüfungsordnung für Apotheker 18. Mai 1904, §§ 11, 13.

11) Prüfungsordnung für Apotheker 18. Mai 1904, § 10.

12) Prüfungsordnung für Apotheker 18. Mai 1904, § 17, Abs. 2.

13) Prüfungsordnung für Apotheker 18. Mai 1904, §§ 20, 23, 24.

die Tatsache, daß der junge Pharmaceut während der Lehrzeit in erster Linie praktisch ausgebildet werden muß, ..." 14).

Die weitere Entwicklung der pharmazeutisch-technischen Disziplin wurde also weder seitens der Apotheke noch von der Hochschule wesentlich vorangetrieben. Hier wurde vielmehr eine seit der Mitte des 19. Jahrhunderts rasch fortschreitende Kraft entscheidend wirksam: Die pharmazeutische Industrie. Die frühe industrielle pharmazeutische Fabrikation hatte sich vor allem auf die Produktion von Alkaloiden und Chemikalien bezogen und schon relativ früh wurden von Apothekern für Apotheker vielgebrauchte Präparate der Defektur im Großen hergestellt 15). Begünstigt und verstärkt durch die allgemeine Industrialisierung hatte die Produktion der Arzneimittelfertigwaren in Deutschland um die Jahrhundertmitte begonnen 16). Die sogenannte Galenische Industrie war ihrem Ursprung nach eine chemische 17). Da es den Fabrikanten wesentlich auf beste Qualitäten und wirtschaftliche Herstellungsmethoden ankam, erreichten die Herstellungsvorgänge bald einen vorher nicht gekannten technischen Stand. Hermann Schelenz beleuchtete im Jahre 1899 diese Dinge, indem er Verfahrenstechnik und Apparatewesen einem Vergleich anhand der Mohr'schen 'Pharmazeutischen Technik' und 'Dietrichs Manual' unterzog, praktisch also die Entwicklung im Verlauf von 50 Jahren aufzeigte 18). Obwohl der Autor gegenüber dem Großbetrieb eine skeptische Haltung einnahm, weil er in ihm den Widersacher der Apotheke sah, mußte er doch die Vervollkommnung der Herstellungsmethoden und des Apparatewesens, wie sie der Begründer der Chemischen Fabrik in Helfenberg

14) MYLIUS (1898), Vorwort zur 1. Auflage 1892, III.

15) In Trommsdorffs Journal der Pharmazie, 8,2 (1800), 263-271, wurde die Preisliste der chemisch-pharmazeutischen Fabrik W.E. Stüve und Compagnie in Bremen veröffentlicht. Sie enthält u.a. mehrere aromatische Wässer, 16 verschiedene Extrakte, verschiedene Roobs und Tinkturen, Theriak, Confectio Cinae, Räucherkerzen und Räucherpulver. - Als z.B. Julius Wilhelm Braun im Jahre 1835 die Rosen-Apotheke in Melsungen übernahm, gründete er damit gleichzeitig eine 'galenisch-pharmazeutische Fabrikation'. Im Jahre 1864 übernahm Bernhard Braun die elterliche Apotheke und trennte die galenisch-pharmazeutische Produktion (=Abteilung B) von der Defektur der Apotheke (=Abteilung A). Innerhalb der Abteilung B wurde damals u.a. auch Malzextrakt, Eisenmilch, Salmiakpastillen und Englisches Heftpflaster hergestellt. (Die Angaben beruhen auf Hinweisen der Fa. B. BRAUN Melsungen, die diese anhand der noch vorhandenen Unterlagen aus dem Betriebsarchiv erteilte und für die ich an dieser Stelle danke).

16) Vgl. hierzu ERNST (1969).

17) SCHNEIDER (1972), 281-282.

18) s. SCHELENZ (1899).

bei Dresden, Eugen Dieterich, in seinem Manual angab, uneingeschränkt zugeben, ob es sich nun um die Erhöhung von Extraktausbeuten durch hydraulische Pressen, Filterpressen oder Zentrifugen handelte oder um eine der Ölfarbmühle nachgebildete Salbenmühle.

Die Herstellung von 'galenischen Mitteln' außerhalb der Apotheke wurde dadurch ermöglicht, daß die in der Pharmacopoea Borussica (1862) verzeichneten chemischen und pharmazeutischen Präparate nicht länger selbst hergestellt werden mußten, sondern auch aus Fabriken bezogen werden konnten ¹⁹⁾. Diese gesetzliche Regelung fand ihren Niederschlag in dem Sortiment vieler pharmazeutischer Firmen, die gezwungen durch Aufschwung und wirtschaftlichen Druck der pharmazeutisch-chemischen Industrie immer mehr auf die Herstellung von Galenika auszuweichen versuchten ²⁰⁾. Eine Preisliste der Firma Gehe und Comp., Dresden, vom April 1878 führt nicht weniger als 23 destillierte Wässer, 15 verschiedene Pflaster, eine Menge Tinkturen, Extrakte und Sirupe auf; außerdem nennt sie noch verschiedene Confectiones, Pastillen und Salben ²¹⁾.

Daß sich die pharmazeutischen Großunternehmer hinsichtlich des Einsatzes von Forschung zur Verbesserung der Arbeitsverfahren und der erzeugten Produkte als Wegbereiter verstanden, kann einer Äußerung von Eugen Dieterich entnommen werden, der zusammen mit seinem Sohn Karl Dieterich nach G.E. Dann als einer der Begründer der wissenschaftlichen und industriellen Galenik gilt ²²⁾:

"Der Helfenberger Fabrik wurde bei ihrer Errichtung die Aufgabe gestellt, die galenisch-pharmazeutischen Präparate in bestmöglicher Qualität im Großen herzustellen. Abgesehen vom technischen Teil, in welchem die nothwendigen Maschinen erst konstruiert und die Herstellungsverfahren erst ausgearbeitet werden mußten, fehlten damals auch die wissenschaftlichen Mittel zur sicheren Beur-

19) Die 'Allerhöchste Ordre' zur Pharmacopoea Borussica (7. Ausgabe vom 10. Nov. 1862) betraf sowohl die chemischen als auch die pharmazeutischen Präparate: "Die Apotheker dürfen zwar diejenigen chemischen und pharmazeutischen Präparate, welche sie selbst zweckmässig anzufertigen behindert sind, aus anderen Apotheken, chemischen Fabriken oder Drogenhandlungen entnehmen, sind aber für die Reinheit und Güte der angekauften Präparate unbedingt verantwortlich". Preussische Pharmacopöe (1862), VI. - Die 'Editio septima' hatte vom 1. Juli 1863 an Gesetzeskraft, in den neuen Landesteilen ab 1. Juli 1868. STAAS (1870), 50.

20) s. URDANG (1931), 111.

21) Die Preisliste stellte die Fa. GEHE zur Verfügung, wofür ich an dieser Stelle danke. s. Preisliste ...

22) Vgl. hierzu DANN (1969).

teilung nicht nur der Präparate, sondern vielfach selbst der Rohstoffe. Bei den wenigen Literaturangaben, welche damals vorhanden waren, sah ich mich zur Lösung meiner Aufgabe auch in diesem Teil auf mich angewiesen. Fabrikation auf wissenschaftlicher Grundlage sollte die ideale Seite meiner Tätigkeit bilden und ergänzt werden durch eine noch zu entwickelnde pharmazeutische Technik" ²³⁾.

Als schließlich die Ausbildung in 'galenischer Pharmazie' in der Prüfungsordnung von 1934 ²⁴⁾ für das deutsche Reichsgebiet gesetzlich verankert wurde, stellte dieses den Abschluß eines Entwicklungsprozesses dar, der schon einen langen Weg hinter sich hatte. Die allgemeinen Fortschritte in den Naturwissenschaften hatten deutlich gemacht, daß der Apotheker mit seiner Ausbildung und seiner bescheidenen Laboreinrichtung den Anforderungen einer modernen Entwicklung nicht mehr gewachsen war. Nach einer Darstellung von L. Rosenthaler, der sich im Jahre 1925 mit diesem Phänomen auseinanderzusetzen suchte, hatte die Universität zwar zunächst den theoretischen Unterricht in Chemie, Physik und Botanik übernommen ²⁵⁾. Da aber durch das Überhandnehmen der Spezialitäten - R. Rapp berichtete im Jahre 1926, daß bereits zwei Drittel des Handverkaufs in der Abgabe fabrikmäßig gefertigter Arzneien bestand ²⁶⁾ - ein Rückgang der Laboratoriums- und Rezeptiertätigkeit des Apothekers eingetreten war, schien auch die praktische Ausbildung des Apothekenpraktikanten nicht mehr gesichert. L. Rosenthaler forderte nun zunächst für die Schweiz die Berücksichtigung der praktischen Seite des Apothekenbetriebs in einem Hochschulstudium mit den Worten:

"Die Universität muß dem Studirenden, nebst den wissenschaftlichen Grundlagen auch die praktischen Fertigkeiten vermitteln, die er zu seinem Befufe braucht, soweit er sie nicht in der Apotheke lernt. Da aber dasjenige, was in der Apotheke erlernt werden kann, aus bekannten Gründen auf manchen Gebieten immer weniger wird, so muß die Universität da einspringen, wo die Apotheke versagt, z.B.

23) Aus dem Vorwort 'Erstes Dezennium der Helffenberger Annalen (1886/1895 zitiert bei URDANG (1931), 112-113.

24) s. WILSON u. BLANKE (1953), III A/1; Prüfungsordnung für Apotheker vom 8.12.1934, § 20, (1), b).

25) ROSENTHALER (1925), 613-615.

26) RAPP (1926), 49.

auf dem Gebiete der Defekturen" 27).

Auch in Deutschland stellten sich die Probleme ähnlich, d.h. die Herstellung von Arzneien geriet weitgehend in die Hände der pharmazeutischen Industrie, die mit zweckmäßigeren technischen Mitteln, allerdings auch mit größerem Aufwand bessere Arzneien herzustellen vermochte, als dies im Apothekenlabor möglich war. - Als Reaktion hierauf hatte die Apothekerschaft seit dem Ende des 19. Jahrhunderts versucht, durch eigene Standardpräparate der Industrie entgegenzuwirken. Mit der Herstellung solcher standardisierter Eigenpräparate aus dem Apothekenlabor konnte sicherlich zeitweilig eine vollkommene Verödung der Defekturen verhindert werden. Die Fertigung von technisch anspruchsvolleren Zubereitungen förderte sogar die praktische Tätigkeit in wenigen ausgesuchten Apotheken 28). Die generelle Forderung aber, die L. Rosenthaler neben anderen für die Schweiz aufgestellt hatte, blieb existent. Für Deutschland formulierte sie auch R. Rapp. Nach seiner Meinung konnte die Neubelebung der pharmazeutischen Tätigkeit in den Apotheken nur dann erfolgen, wenn Theorie (Universität) und Praxis (Apotheke) eng zusammenarbeiteten und dadurch die pharmazeutische Praxis den notwendigen wissenschaftlichen Aufschwung erhielt. Rapp hielt im Hinblick auf die ungenügende Ausbildung in Apotheken schon im Jahre 1926 ein einjähriges Apothekenpraktikum vor dem Universitätsstudium für ausreichend. Mit allem Nachdruck verlangte er aber, daß sich der Studierende auch an der Hochschule mit der Herstellung von Arzneien, z.B. in der 'Defekturen' praktisch betätigen sollte 29).

Die Stimmen, die nach einer Berücksichtigung der praktischen Pharmazie an der Hochschule riefen, mehrten sich 30), und mit besonderem Nachdruck empfahl Hermann Thoms in einem Vortrag, den er anlässlich der Hauptversammlung der Deutschen Pharmazeutischen Gesellschaft 1930 in Braunschweig hielt, "ein Lehrgebiet, das bisher ausschließlich der Apotheke vorbehalten geblieben ist, auf der Hochschule zu behandeln: das der galenischen Pharmazie und der Her-

27) ROSENTHALER (1925), 615.

28) SCHNEIDER, B. (1970), 391-395.

29) RAPP (1926), 49-50.

30) s. KAISER (1930), 67-69.

stellung der verschiedenen Arzneiformen" ³¹⁾. - Bereits ein Jahr danach sprach Willi Peyer an der Martin Luther-Universität in Halle in seiner Antrittsvorlesung über "Wesen und Ziele der galenischen Pharmazie" ³²⁾. Die Habilitation Peyers "für das Fach Pharmazie unter besonderer Berücksichtigung der Galenik" ³³⁾ war der Initiative von C.A. Rojahn zu danken, dem Direktor des durch eigene Bemühungen damals gerade selbständig gewordenen Instituts für Pharmazie und Lebensmittelchemie in Halle ³⁴⁾.

Wie sehr Deutschland aber damals hinter der internationalen Entwicklung zurückgeblieben war, verdeutlichen einige Vergleiche. In Österreich war das sechssemestrige Studium für Apotheker bereits im Jahre 1922 eingeführt worden, und in allen Balkanländern wurde der deutsche Studienabschluß in Pharmazie nicht mehr anerkannt ³⁵⁾. In Zagreb entstand bei der Studienreform des Jahres 1928 ein eigener Lehrstuhl mit Institut für pharmazeutische Technologie ³⁶⁾; in Bukarest nahm bereits 1934 die Ausbildung in 'galenischer Pharmazie' einen großen Raum innerhalb des Pharmaziestudiums ein. Die Vorlesungen in diesem Fach verteilten sich in dem vierjährigen Hochschulstudium über drei Studienjahre. Im ersten hörte der Student die Vorlesung "Galenische Pharmazie und pharmazeutische Technik", im zweiten "Galenische Pharmazie und pharmazeutische Formen", im dritten Studienjahr befaßte sich die Vorlesung sodann mit den Beziehungen der 'Galenischen Pharmazie' zur Pharmakopöe. An das Hochschulstudium schloß sich ein pharmazeutisch-praktisches Lehrjahr an. Danach erst meldete sich der Student zur Prüfung, um die Lizenz in Pharmazie zu erhalten. Prüfungsgegenstand war u.a. auch "galenische Pharmazie" ³⁷⁾

31) THOMS (1930), 880.

32) PEYER (1931), 1188-1194.

33) Vgl. den Bericht Rojahn in der Chronik der Martin Luther-Universität für das Berichtsjahr 1931/32; ROJAHN (1931/32), 64.

34) Laut Mitteilung des Archivs der Martin Luther-Universität Halle vom 12. Mai 1971 ist das Archivmaterial über die mathematisch-naturwissenschaftliche Fakultät der Jahre 1924 - 1945 verschollen. Ich danke hier den Mitarbeitern des Archivs für ihr diesbezügliches Bemühen. Dr.rer.nat. habil. Peyer kündigte am SS 1932 privatissime eine einstündige Vorlesung über "Das deutsche Arzneibuch, seine galenischen Präparate und gesetzlichen Grundlagen" an. Im Personal- und Vorlesungsverzeichnis wurde er im folgenden Semester noch als Privatdozent (Pharmazie mit besonderer Berücksichtigung der galenischen Pharmazie) genannt. Vorlesungen werden aber nicht mehr aufgeführt, da er inzwischen nach Breslau gegangen war.

35) s. SKIBBE (1934), 1187.

36) Vgl. DAZ 97 (1957), 556.

37) SCURTU (1934), 1488-1489.

Angesichts dieser Entwicklung im Ausland sah sich Willi Peyer, der von Lehrstühlen für galenische Pharmazie in Wien, Graz, Innsbruck, Bern, Basel, Lausanne, Oslo, Paris, Leiden, Amsterdam, Padua, Rom, Leningrad, Moskau und Helsingfors wußte, veranlaßt, in seiner Antrittsvorlesung zu mahnen, daß "Deutschland jetzt keinesfalls zurückstehen dürfte" ³⁸⁾. - Einen wesentlichen Beitrag zur Institutionalisierung der 'galenischen Pharmazie' leistete dann Walther Kern mit der Errichtung des "Institutes für Angewandte Pharmazie" im Jahre 1938 in Braunschweig. Sicher war es für die Entwicklung der pharmazeutischen Technologie bezeichnend, daß sich gerade an einer Technischen Hochschule, der Carolo-Wilhelmina, zum ersten Male das Fach selbständig neben den beiden anderen Disziplinen Pharmazeutische Chemie und Pharmakognosie etablieren konnte ³⁹⁾; zumal auch das Gebiet, das im 19. Jahrhundert als "Pharmazeutische Technologie" bezeichnet worden war, eine Folgeerscheinung der Trennung von Wissenschaft und Technik im Zeitalter der Aufklärung gewesen war ⁴⁰⁾. - Walther Kern, der die Entwicklung im Ausland mit ihrer Verlagerung der praktischen Ausbildung von der Apotheke zur Hochschule hin für zeitgemäß hielt, wollte sein Institut bewußt nicht mit Bezeichnungen wie 'praktische Pharmazie' oder 'galenische Pharmazie' verbunden wissen. Für ihn war 'galenische Pharmazie' dem Wesen nach nur der Teil der Pharmazie, der mit den Forderungen Galens an ein Arzneimittel in Zusammenhang zu bringen war. Sie bestanden seiner Meinung nach darin, "Die Zusammensetzung der Mittel nach Erfahrungsgrundsätzen unter Einschaltung genauer Überlegung und sorgfältiger Prüfung der Ausgangsstoffe auf ihre Echtheit" hin durchzuführen ⁴¹⁾. Mit dieser Bezeichnung aber war das Arbeitsgebiet, das sich Kern zur Aufgabe für Forschung und Lehre gemacht hatte, nicht umfassend gekennzeichnet ⁴²⁾. In Braunschweig wurden dement-

38) PEYER (1931), 1189.

39) s. AWE, Die Ausbildung in Pharmazeutischer Technologie... (1957).

40) Vgl. dazu S. 7-23.

41) KERN (1951), 9-10.

42) Hatte Kern im Jahre 1937 in der zweiten Auflage seines Lehrbuches zu der 'Angewandten Pharmazie' vor allem die Gebiete der Sterilisation, der "klinischen Untersuchung", der "wissenschaftlichen Behandlung der galenischen Pharmazie", der Homöopathie, der "Durchführung von biologischen Prüfungsmethoden und Wertbestimmungen" und der Gesetzeskunde gerechnet, so ging es in der 14 Jahre später erschienenen Neuauflage besonders um folgende Probleme: die "Wissenschaftliche Behandlung der galenischen Pharmazie", die Homöopathie, die Sterilisation, die Gesetzeskunde, die Pharmazeutische Technologie. - s. KERN (1937), 13; (1951), 10.

sprechend die einzelnen pharmazeutisch-technologischen Arbeitsgebiete zum Sektor der "galenischen" Übungen vereinigt und in besondere Semester verlegt. Diese Regelung war gegenüber anderen Hochschulen neu, an denen die 'galenischen' Aufgaben im Rahmen des pharmazeutisch-chemischen Praktikums ohne zeitliche Festlegung behandelt wurden ⁴³⁾. - Im Jahre 1944 wurde das 'Institut für Angewandte Pharmazie' völlig zerstört und konnte erst 1950 wieder aufgebaut werden.

Nach dem Kriege kam es auch an anderen Hochschulen zu Gründungen von Lehrstühlen, Abteilungen oder Instituten für 'pharmazeutische Technologie' oder 'galenische Pharmazie'. Somit gehört das äußerlich sichtbare Zeichen für die Trennung der pharmazeutischen Technologie oder galenischen Pharmazie von der pharmazeutischen Chemie, nämlich der eigene Lehrstuhl, die selbständige Abteilung oder das selbständige Institut erst der allerjüngsten Vergangenheit an ⁴⁴⁾. So erschien der von Walther Kern vorgeschlagene Begriff 'angewandte Pharmazie' in der Bezeichnung des a. o. Lehrstuhls für 'Pharmazeutische Chemie und Angewandte Pharmazie' an der Freien Universität Berlin wieder ⁴⁵⁾; dieses Extraordinariat wurde 1950 in ein Ordinariat umgewandelt ⁴⁶⁾. Am Institut für Pharmazie und Lebensmittelchemie der Universität München wurde seit der Habilitation von Elsa Ullmann für das Fach pharmazeutische Technologie im Jahre 1953 das Fachgebiet als Abteilung innerhalb des Institutes bezeichnet ⁴⁷⁾. Ebenfalls 1953 wurde an der Kieler Universität die Dozentur Hans Vogts für pharmazeutische Chemie auf die pharmazeutische Technologie ausgedehnt ⁴⁸⁾. Ein Jahr später wurde sie in ein Extraordinariat für 'Pharmazeutische Chemie einschließlich pharmazeutische Technologie' umgewandelt ⁴⁹⁾. Nachdem Walther Kern den Begriff 'Pharmazeutische Technologie' anstatt 'Angewandte Pharmazie' schon in Erwägung

43) s. AWE, Die Ausbildung in Pharmazeutischer Technologie... (1957), 59.

44) Die Angaben zur derzeitigen Situation der pharmazeutischen Technologie bzw. Galenik an deutschen Hochschulen stützen sich teilweise auf schriftliche Mitteilungen der entsprechenden Hochschullehrer aus den Jahren 1970-1972. Für die bereitwilligen Antworten möchte ich mich an dieser Stelle bedanken.

45) Seit dem 1.9.1949 hatte Gerhard Schenk dieses Extraordinariat inne. Vgl. VV BERLIN FU (1950), 19.

46) 1.7.1950. Vgl. VV BERLIN FU (1950/51), 20. Damals wurde praktisch mit der Einrichtung einer galenischen Abteilung am Pharmazeutischen Institut der FU BERLIN begonnen. LOTH Mitt. vom 6.2.1970.

47) ULLMANN, Mitt. v. 29.1.1970.

48) VV KIEL (1953/54), 26.

49) VV KIEL (1955), 26.

gezogen hatte ⁵⁰⁾, trat durch die Umbenennung des bisherigen 'Institutes für Angewandte Pharmazie' in 'Institut für pharmazeutische Technologie' 1959 auch an der Technischen Hochschule in Braunschweig ein Wandel ein ⁵¹⁾. Das Vorlesungsverzeichnis der Universität Tübingen berücksichtigte im Sommersemester 1962 erstmalig eine "Abteilung für Galenik" innerhalb des Pharmazeutisch-Chemischen Instituts; Vorstand war Engelbert Graf als a.o. Professor ⁵²⁾. Ebenfalls 1962 wurde am Institut für Pharmazeutische Chemie und Lebensmittelchemie der Universität in Marburg eine eigene 'Abteilung für Pharmazeutische Technologie' geschaffen, die mit einem Extraordinariat verbunden war. Nach einer Vakanz von einem Semester nahm diese Stelle Paul Heinz List als a.o. Professor für 'pharmazeutische Chemie insbesondere pharmazeutische Technologie' ein ⁵³⁾. Im gleichen Jahr finden sich dann auch an anderen Universitäten Dozenturen, Extraordinariate und zum Teil Abteilungen für das Fach 'Pharmazeutische Technologie'; so am Institut für pharmazeutische Chemie in Münster, wo Gerwald Zinner mit dem Extraordinariat auch die Leitung der Abteilung für pharmazeutische Technologie übernahm. Ihm folgte im Jahre 1966 Theodor Eckert ⁵⁴⁾. In Karlsruhe war 1963 mit der Berufung Hans Vogts auf das Extraordinariat für 'Pharmazeutische Verfahrenstechnik' ebenfalls die pharmazeutische Technologie weitgehend unabhängig geworden ⁵⁵⁾ und im Dezember des gleichen Jahres übernahm Heinz Sucker am Institut für Angewandte Chemie der Universität Erlangen-Nürnberg die Dozentur für Pharmazie und Pharmazeutische Technologie ⁵⁶⁾. Seit 1963 erörtern die entsprechenden Hochschullehrer in jährlich stattfindenden Treffen die Situation des Faches 'Pharmazeutische Technologie' ⁵⁷⁾. Am Institut für Pharmazie und Lebensmittelchemie der Universität in Würzburg wurde Joseph Riehl im Jahre 1966 Extraordinarius für Pharmazie; schon vorher hatte er als Privatdozent

50) "Wenn nicht vorauszusehen wäre, daß die Bezeichnung 'Pharmazeutische Technologie' sehr auf Widerstand stoßen würde, wäre es nicht von der Hand zu weisen, den Begriff 'Pharmazeutische Technologie' weiter zu fassen und darunter alles das zu verstehen, was oben für das Fach "Allgemeine Pharmazie" diskutiert wurde." - KERN (1950), 723.

51) s. SCHMITZ (1969), 74.

52) VV TOBINGEN (1962), 75; lt. Mitt. GRAF v. 16.1.1970 war die Abteilung in das Gesamtinstitut integriert. Ein Extraordinariat bestand seit 1957; ein Ordinariat seit 1967.

53) VV MARBURG (1962/63), 59; (1963), 68.

54) s. SCHMITZ (1969), 296.

55) s. SCHMITZ (1969), 209.

56) VV ERLANGEN-NORNBERG (1964), 48.

57) Die Bemühungen hatten als Ziel die Orientierung an den besteingerichteten Instituten und die Vereinheitlichung der Lehrinhalte und Ausbildungszeiten LIST Mitt. v. 2.5.1972.

den Unterricht in pharmazeutischer Technologie betreut⁵⁸⁾. Dem Institut für Pharmazeutische Chemie in Hamburg ist seit 1966 ein Ordinariat für Pharmazeutische Technologie integriert, dem eine Abteilung für dieses Fach verbunden ist. Heinz Sucker wurde von Erlangen hierher berufen⁵⁹⁾. Ebenfalls seit 1966 existiert am Bonner Pharmazeutisch-Chemischen Institut eine Abteilung für pharmazeutische Technologie, der bis vor kurzem Fritz Gstirner vorstand⁶⁰⁾ und von Fritz Müller abgelöst wurde⁶¹⁾. Als erster für die galenische Pharmazie habilitierter Dozent erhielt Karl Thoma den Ruf auf einen planmäßigen Lehrstuhl an einer deutschen Hochschule⁶²⁾. Er wurde Vorstand der am 1. Januar 1969 gegründeten Abteilung für Galenische Pharmazie am Pharmazeutischen Institut der Universität Frankfurt am Main⁶³⁾. Seit 1959 besteht auch am Pharmazeutischen Institut der Universität in Mainz eine Abteilung für pharmazeutische Technologie⁶⁴⁾ unter der Leitung von E. Mutschler. Als jüngste selbständige Abteilung für dieses Fach ist am 1. August 1971 die 'Galenische Abteilung' am Institut für Pharmazeutische Chemie der Universität des Saarlandes gegründet worden, der C. Führer als Abteilungsvorsteher bis zu seiner Berufung an das Institut für Pharmazeutische Technologie der Technischen Universität Braunschweig vorstand⁶⁵⁾.

Besonders eindrucksvoll dokumentiert sich die selbständige Stellung des Fachgebietes pharmazeutische Technologie in den neu gegründeten Instituten, die teilweise aus den alten Abteilungen hervorgegangen sind. So wurde an

58) VV WÜRZBURG (1966), 49. Schon im Jahre 1957 wurde in Würzburg eine Privatdozentur für Pharmazie geschaffen, die Engelbert Graf einnahm. Ein Jahr später wurde Paul Heinz List ebenfalls Privatdozent für Pharmazie, der dann seit dem Sommersemester 1959 vor allem für die Galenische Pharmazie zuständig war. Vgl. VV WÜRZBURG (1959), 112.

59) s. SCHMITZ (1969), 176.

60) GSTIRNER Mitt. v. 26.1.1970.

61) ordentlicher Lehrstuhl für Pharmazeutische Technologie seit 1.10.1971. Müller, Mitteilung v. 10.5.1972.

62) s. SCHMITZ (1969), 116.

63) THOMA, Mitt. v. 13.8.1970.

64) MUTSCHLER, Mitt. v. 19.1.1970.

65) FOHRER, Mitt. v. 19.8.1971.

der Philipps-Universität in Marburg im Jahre 1967 ein 'Institut für pharmazeutische Technologie' gegründet ⁶⁶⁾, nachdem schon vorher das entsprechende Extraordinariat in ein Ordinariat umgewandelt worden war, dessen Platz weiterhin Paul Heinz List einnimmt ⁶⁷⁾. - An der Johann Wolfgang Goethe-Universität in Frankfurt/Main ging am 5. Mai 1970 aus der Abteilung das 'Institut für Galenische Pharmazie' ⁶⁸⁾ hervor und ein Jahr später kam es auch an der Universität Friedriciana (TH), Karlsruhe zur Bildung eines 'Institutes für pharmazeutische Verfahrenskunde' ⁶⁹⁾. Auch in der neusten Entwicklung der Hochschulgesetzgebung mit der Einteilung in Fachbereiche wird der pharmazeutischen Technologie die Eigenständigkeit als Fach bestätigt. So steht sie neben der pharmazeutischen Chemie, pharmazeutischen Biologie, teilweise auch Lebensmittelchemie und Geschichte der Pharmazie als selbständiges Fach zum Beispiel im Fachbereich Chemie der Universität Hamburg ⁷⁰⁾, im Fachbereich Pharmazie und Lebensmittelchemie der Universität Marburg ⁷¹⁾, im Fachbereich Chemie der Universität Münster ⁷²⁾ oder im Fachbereich Pharmazie der Tübinger Universität ⁷³⁾.

An den Universitäten der DDR herrschen bei der starken Berücksichtigung des Fachgebietes pharmazeutische Technologie im neuen vierjährigen Studiengang vergleichbare Verhältnisse. An der Martin Luther-Universität Halle-Wittenberg besteht seit der Sektionsbildung Pharmazie im Jahre 1968 ein Bereich Pharmazeutische Technologie ⁷⁴⁾. An der Karl-Marx-Universität Leipzig ist die pharmazeutische Technologie ebenfalls als Bereich innerhalb der Sektion Biowissenschaften seit 1968 selbständig ⁷⁵⁾. An der Berliner Humboldt-Universität bestand schon seit 1965 eine Abteilung für 'Galenik und Pharmazeutische Technik' ⁷⁶⁾ und auch für die Ernst Moritz Arndt-Universität in Greifswald wird eine Abteilung für 'Pharmazeutische Technologie' genannt ⁷⁷⁾.

66) s. SCHMITZ (1969), 260.

67) VV MARBURG (1967), 150.

68) THOMA Mitt. v. 13.8.1970.

69) VV KARLSRUHE (1971), 124.

70) Deutscher Hochschulführer (1972), 199-200.

71) Deutscher Hochschulführer (1972), 278.

72) VV MÜNSTER (1972), 390-396.

73) Deutscher Hochschulführer (1972), 324.

74) BOG Mitt. v. 26.1.1970.

75) HORSCH Mitt. v. 27.1.1970.

76) VV BERLIN HU (1964/65), 155.

77) Deutsches Universitätshandbuch I (1969), 761. Laut Mitteilung von BROCKELT

In den fünfziger und sechziger Jahren gaben die Verhältnisse trotz zahlreicher Interventionen zugunsten der Anerkennung und Förderung des Faches ⁷⁸⁾ noch zu harter Kritik Anlaß. So tadelten beispielsweise Seth und Speiser die Mißachtung der neuen Erkenntnisse; sie forderten eine stärkere Berücksichtigung der pharmazeutisch-technologischen Lehre und Forschung und sprachen von Ignoranz "aus persönlichen Gründen" ⁷⁹⁾. Man habe versucht, die Lücke in der Ausbildung durch die Initiative der Apothekerschaft mit der 'Arbeitsgemeinschaft für Pharmazeutische Verfahrenstechnik' (1954) zu schließen. Walther Awe sprach in Bezug auf 'Galenik' von einer "Sekundäreinstufung" gegenüber den anderen pharmazeutischen Fächern ⁸⁰⁾. Einen wesentlichen Grund für diese untergeordnete Stellung des Faches sah Awe darin, daß die 'Galenik' nicht - wie im Ausland - Prüfungsfach war. - Dieses Stadium dürfte jedoch durch die neueste Entwicklung überwunden sein. Durch die neuen gesetzlichen Regelungen hat sich der Status des Faches 'Pharmazeutische Galenik' bzw. 'Pharmazeutische Technologie' in Deutschland erheblich gebessert. In der neuen Approbationsordnung konnte sich die 'Arzneiformenlehre' mit ihren 404 Praktikumsstunden während des Gesamtstudiums neben der pharmazeutischen Chemie ihren Platz sichern ⁸¹⁾. Darüberhinaus ist sie zu einem neuen Schwerpunkt in der Prüfung geworden ⁸²⁾. Auch im Studiengang des Diplompharmazeuten nehmen die 'Arzneiformenlehre' und die 'Pharmazeutische Technologie' einen breiten Raum ein. Das Diplom kann entweder in pharmazeutischer Chemie, pharmazeutischer Biologie oder als dritter Fachrichtung in pharmazeutischer Technologie abgelegt werden ⁸³⁾.

Diese gesetzlichen Regelungen stehen offenbar im Einklang mit den mittlerweile verbreiteten Lehrmeinungen an den Universitäten; denn die meisten Hochschullehrer sehen, inzwischen nach der Bedeutung der 'Galenischen Pharmazie' bzw. 'Pharmazeutischen Technologie' befragt ⁸⁴⁾, in diesem Teil der

v. 26.3.1970 befindet sich das Studium der Pharmazie in der DDR in einer wesentlichen Umgestaltung, so daß verbindliche Aussagen z.Zt. nicht gemacht werden können.

78) Vgl. DIECKMANN (1952), 96-112.

79) SETH und SPEISER (1965), 347.

80) AWE, Galenik im Ausland... (um 1957).

81) Vgl. BOSCH (1971), 1230.

82) Approbationsordnung, Anl. 1 zu § 2, Abs. 1.

83) Rahmenordnung für die Diplomprüfung in Pharmazie, PHARMAZ ZTG 115 (1970), 2000-2008.

84) Vgl. die oben genannten Mitteilungen. Anm. 44 S. 253.

Pharmazie eine gleichberechtigte Disziplin neben der pharmazeutischen Chemie und -Biologie ⁸⁵⁾. Noch entschiedener sind die ausländischen Stimmen: J. Büchi beispielsweise sieht in der 'Galenischen Pharmazie' "die Hauptdisziplin der pharmazeutischen Ausbildung, Berufsausübung und Forschung" ⁸⁶⁾. Per Finholt nennt die 'Galenische Pharmazie' das "pharmazeutischste" aller pharmazeutischen Fächer ⁸⁷⁾. Bei deutschen Autoren überwiegt dagegen eine zurückhaltende Betrachtungsweise. Einige Hochschullehrer halten das Fach zwar für "spezifisch" pharmazeutisch ⁸⁸⁾, aber nur einmal wird es als der "wichtigste" Teil der Pharmazie bezeichnet ⁸⁹⁾.

85) ECKERT, Mitt. v. 10.2.1970; GRAF, Mitt. v. 16.1.1970; HORSCH, Mitt. v. 28.1.1970; THOMA, Mitt. v. 13.8.1970.

86) BOCHI (1962).

87) FINHOLT (1956), 163-164.

88) BOG, Mitt. v. 26.1.1970; HORSCH, Mitt. v. 28.1.1970; LOTH, Mitt. v. 6.2.1970.

89) BOG, Mitt. v. 26.1.1970.

Siglenverzeichnis

ARCHIV APOTHEKER	Archiv des Apothekervereins im nördlichen Teutschland.
ARCHIV PHARM	Archiv der Pharmazie des Apothekervereins im nördlichen Teutschland.
ANNALEN PHARM	Annalen der Pharmazie
CRELL ANNALEN	Chemische Annalen fuer die Freunde der Naturlehre, Arzneygelahrtheit, Hauhaltungskunst und Manufakturen.
DAZ	Deutsche Apotheker-Zeitung
JAHRBUCH	Jahrbuch für praktische Pharmazie und verwandte Fächer
JOURN TROMM	Journal der Pharmacie für Aerzte und Apotheker von Johann Bartholomä Trommsdorff ...
LABORATORIUM	Das Laboratorium. Eine Sammlung von Abbildungen und Beschreibungen der besten und neuesten Apparate ...
MAG ERFABRUNGEN	Magazin für die neuesten Erfahrungen, Entdeckungen und Berichtigungen im Gebiete der Pharmacie ...
MAG PHARM	Magazin für die Pharmazie und die dahin einschlagenden Wissenschaften ...
PHARMAZ ZTG	Pharmazeutische Zeitung
REPERTORIUM	Repertorium für die Pharmazie
StA. Mbg.	Hessisches Staatsarchiv Marburg
TASCHENBUCH	Almanach oder Taschenbuch fuer Scheidekünstler und Apotheker
VERHANDLUNGEN	Verhandlungen des Gewerbe-Vereins zu Coblenz
VIERTELJAHRESSCHRIFT	Vierteljahresschrift für praktische Pharmazie
VORLESUNGSVERZEICHNIS	Vorlesungsverzeichnisse der Philipps-Universität Marburg bis 1852.
VV	Vorlesungsverzeichnisse verschiedener Universitäten nach 1950.

<u>Bildnachweis</u>	Seite
Abb. 1 : Tafeln I und III aus dem Anhang von J.A. Buchners 'Einleitung in die Pharmazie' (1821)	55
Abb. 2 : Rückflußkühler aus K.Fr. Mohrs 'Lehrbuch der pharmazeutischen Technik' (1847), Fig. 121, S. 170	68
Abb. 3 : Rührwerk von Mohr, 'Lehrbuch der pharmazeutischen Technik' (1847), Fig. 47, 48, S. 80.	68
Abb. 4 : Titelblatt von Hafenreffers 'Officina Jatrica' (Ulm 1653)	108
Abb. 5 : Beispiel für die Einteilung in 'Hippokratisch-Galenische' und 'Hermetisch-Paracelsische' Mittel in der 'Officina Jatrica'	108
Abb. 6 : Laborgeräte aus P.Tr. Meißners 'Handbuch der allgemeinen und technischen Chemie', Bd I, (1819) Tafel I, Anhang	189
Abb. 7 : Titelblätter von C. Moenchs 'Neues Journal für Oekonomie, Naturgeschichte und Chemie', Marburg 1794	194
Abb. 8 : Titelblatt der Verhandlungen des Gewerbevereins zu Koblenz 1 (1836)	204
Abb. 9 : Extrakt-Presse von K.Fr. Mohr, Abbildung aus den Verhandlungen des Gewerbevereins zu Koblenz 4 (1839), nach S. 80	204
Abb. 10: Ferdinand Wurzers Wasserbad mit konstantem Niveau, Repertorium für die Pharmazie, 5 (1836), nach S. 312	230

Literaturverzeichnis

I. Archivalien aus dem Hessischen Staatsarchiv Marburg

1. Abteilung Hessischer Geheimer Rat

Nr. 8006

2. Abteilung Universitätsarchiv

305a A IV 2b Nr. 28

305a A IV 3b Nr. 6

305a A IV 3b Nr. 11

305a A IV 4b Nr. 62

305a A IV 4c 1

Rep II Tit. II Ac. Nr. 3

16 Rep VI Kl. 8 Nr. 16

305a Acc 1952/1 Nr. 52

310 Acc 1951/6 Nr. 315

II. Quellen

Abhandlungen des Staatswirtschaftlichen Instituts zu Marburg.
Offenbach 1790

Die Alchemie des Andreas Libavius. Ein Lehrbuch d. Chemie aus d.
Jahre 1597. Hrsg. v. Gmelin-Institut Frankfurt am Main (Bearb.
Friedemann Rex) Weinheim/Bergstr. 1964.

Allgemeines deutsches Conversations-Lexikon für die Gebildeten eines
jeden Standes. Hrsg. von einem Vereine Gelehrter. 10 Bde. Leipzig
1834-1837.

Allgemeine Encyclopädie der Wissenschaften in alphabetischer Folge für
die gebildeten Stände (Conversationslexikon) 8. Aufl. 12 Bde. Leipzig:
Brockhaus 1833-1837.

Almanach oder Taschenbuch für Scheidkünstler und Apotheker. [Hrsg.
J.F.A. Götting] . 1 (1780) ff.

Ankündigung eines demnächst zu eröffnenden chemisch-pharmaceutischen
Instituts in Gießen. In: Jahrbuch der Chemie und Physik. Hrsg. J.S.C.
Schweigger und Fr. W. Schweigger-Seidel. 16. NR, Heft 2 (1826), Anhang.

Annalen der Pharmazie. [Hrsg.] von Rudolf Brandes, Philipp Lorenz Geiger u. Justus Liebig 1 (1832) ff.

Apothekerordnung für das Königreich Bayern. [vom 27.1.1842] . REPERTORIUM 76 (1842). S. 56-112.

Archiv des Apothekervereins im nördlichen Teutschland. [Hrsg. von] Rudolf Brandes. Schmalkalden/Lemgo 1 (1822) ff. [Seit 1835 Archiv der Pharmacie des Apotheker-Vereins im nördlichen Teutschland]

Archiv der Pharmacie des Apothekervereins im nördlichen Teutschland. 1 (1835) ff. [Siehe auch Archiv des Apothekervereins ...]

ARTUS, Willibald : Repetitorium und Examinatorium über pharmaceutische Chemie ... Weimar 1842.

ARTUS, Willibald: Receptirkunst oder Anleitung, die verschiedenen Formen der Arzneien nach den Regeln der Wissenschaft und Kunst zu verschreiben... Braunschweig 1854.

BECKMANN, Johann: Anleitung zur Technologie oder zur Kenntniß der Handwerke, Fabriken und Manufacturen ... Göttingen 1777.

Berlinisches Jahrbuch für die Pharmacie ... 33 (1833), S. 240.

BERGMAN, Olaf Torbern: Geschichte des Wachsthums und der Erfindungen in der Chemie ... mit Anmerkungen und Zusätzen von Johann Christian Wiegleb. Berlin, Stettin 1792.

BERTHOLLET, Claude Louis: Über die Gesetze der Verwandtschaft in der Chemie. [Deutsche Übersetzung] von Ernst Gottfried Fischer. Berlin 1802.

BLANCARD, Stephan: Theatrum chemicum oder Eröffneter Schau-Platz und Thür zu den Heimlichkeiten In der Scheide-Kunst ... (Obers. aus d. Holl. von Kenelmus Digby Ritter). Leipzig 1694.

BLEY, Ludwig Franz: Versuch einer wissenschaftlichen Würdigung der Chemie und Pharmacie auf ihren jetzigen Standpuncten ... Bd I Halle 1834. Bd II Halle 1838. (= Fortschritte und Neue Entdeckungen im Gebiete der Chemie und Pharmacie und der damit verbundenen Hülfswissenschaften ... Abt. 1 u. 2)

BOERHAAVE, Hermann: Elementa chemiae ... Leipzig 1732.

BOERHAAVE, Hermann: Elementa chemiae oder Anfangs-Gründe der Chymie. Leipzig 1753.

BREMER, Wilh. Aug. Ed.: Die Veränderungen und Zusätze, welche in die neueste Preuss. Pharmacopoe (1827) aufgenommen sind ... Berlin 1828.

BROCKNER, Christian August: Medicinisch-pharmaceutische Receptirkunst für angehende Aerzte, Wundaerzte und Apotheker. Leipzig 1811.

BUCHNER, Johann Andreas: Würdigung der Pharmacie in staatswissenschaftlicher Beziehung nebst Vorschlägen zu ihrer Beförderung. Nürnberg 1818.

BUCHNER, J[ohann] Andreas: Vollständiger Inbegriff der Pharmacie in ihren Grundlehren und praktischen Teilen. Ein Handbuch für Aerzte und Apotheker. Nürnberg.

T.1.: Einleitung in die Pharmacie. 1821; 2. unveränderte Auflage, 1822; 3. vermehrte und verbesserte Aufl. 1827.

T.2.: Grundriß der Physik, als Vorbereitung zur Chemie, Naturgeschichte und Philologie. 1825.

T.3.: Bd 1: Grundriß der Chemie, 1826.

Bd 2: Grundriß der Chemie, 1830.

T.4.: Bd 1: Abt. 1: Glocker, Ernst Friedrich: Handbuch der Mineralogie

Abt. 2: Glocker, Ernst Friedrich: Handbuch der Mineralogie

Bd 2: Richard Achilles: Neuer Grundriß der Botanik und der Pflanzenphysiologie, nach der 4. ... verm. u. verb. Originalausgabe übersetzt, und mit einigen Zusätzen, Anmerkungen, einem Sach- u. Wort-Register versehen von Mart. Balduin Kittel. 1828. 2. verm. und verb. Aufl. 1831.

Bd 3: Goldfuß, August: Grundriß der Zoologie, 1826.

T.7.: Toxikologie. 1822. 2. verm. u. verb. Aufl. 1827.

BUCHNER, [Johann] A[ndreas]: Anhang zu Dr. C.F. Hänle's Entwurf einer Apothekerordnung. REPERTORIUM 58 (1836), S. 194-246.

BUCHNER, [Johann] A[ndreas]: Ueber Unterricht und wissenschaftliche Ausbildung angehender Apotheker. REPERTORIUM 16 (1824). S. 1-37.

BUCHNER, [Johann] A[ndreas]: Ueber das pharmaceutisch-chemische Institut des Hrn. Hofrath Trommsdorff in Erfurt. REPERTORIUM 16 (1824). S. 37-48.

BUCHNER, Johann Andreas: Geschichte des pharmaceutischen Institutes an der K. Universität München. REPERTORIUM 42 (1832). S. 1-90.

BUCHNER [Johann] A[ndreas]: Betrachtungen über Begriff, Inhalt und Studium der Pharmacie, sowie über den Unterschied zwischen dem pharmaceutischen und therapeutischen System der Arzneimittel. REPERTORIUM 85 (1844). S. 313-327.

BUCHNER, Johann Andreas: Geschichte des pharmaceutischen Instituts an der Königl. Universität München. 12. Fortsetzung, das Studienjahr 1843/44 betreffend. REPERTORIUM 88 (1845). S. 1-26.

BUCHNER, Joseph Benedict: Homöopathische Arzneibereitungslehre. München 1840.

BUCHNER, J[oseph] B[enedict]: Beiträge zur Pharmakotechnik. Hygea 12 (1840). S. 289-292.

BUCHOLZ C[hristian] F[riedrich]: Grundriß der Pharmazie mit vorzüglicher Hinsicht auf die pharmazeutische Chemie für die ersten Anfänger der Apothekerkunst. Erfurt 1803.

BUCHOLZ, Christian Friedrich: Katechismus der Apothekerkunst oder Grundzüge des pharmaceutischen Wissens in Fragen und Antworten ... Erfurt 1810.

BUCHOLZ, Christian Friedrich: Theorie und Praxis der pharmaceutisch-chemischen Arbeiten. Oder Darst.d. Bereitungsmethoden d. wichtigsten pharmaceutisch-chemischen Präparate, ... T. I-II. Leipzig, Basel 1812-1813.

BUCHOLZ; Christian Friedrich: Katechismus der Apothekerkunst oder Grundzüge des pharmaceutischen Wissens in Fragen und Antworten ... Hrsg. von Rudolf Brandes. 2. Aufl. Erfurt 1820 (= Bucholz-Brandes: Handbuch der pharmaceutischen Wissenschaft. Bd. I und II).

BUCHOLZ, Christian Friedrich: Grundriß der Pharmacie ... 3. Aufl. Erfurt 1824.

BUCHOLZ, Christian Friedrich: Theorie und Praxis der pharmaceutisch-chemischen Arbeiten ... 3. von J.W. Doeberiner gänzlich umgearb. Aufl. Leipzig u. Basel 1831 (= Handbuch der pharmaceutischen Chemie von J.W. Doeberiner)

Bulletin des Neuesten und Wissenwürdigsten aus der Naturwissenschaft ... Hrsg. Sigismund Friedrich Hermbstädt. 15 Bde. Berlin 1809-1813.

CALLISEN, Adolf Carl Peter: Medicinisches Schriftsteller-Lexicon der jetzt lebenden Aerzte, Wundärzte, Geburtshelfer, Apotheker, und Naturforscher aller gebildeten Völker. Bd I-XXXI. Copenhagen 1830-1844. Bd XXXII-XXXIII Altona 1844-1845.

CAP, P.A. und Rudolf Brandes: Die Elemente der Pharmaceutik. Hannover 1841.

CAPELLO, Gio[vanni] Battista; Lessico farmaceutico-chimico ... 9. Aufl. Venedig 1796.

CARTHEUSER, Jo. Friedrich: Tabulae formularum medicarum praescriptioni inservientes. 3. Aufl. Frankfurt 1766.

CHARAS, Moyse: Pharmacopée royale galenique et chymique. Paris 1676.

Chemische Annalen fuer die Freunde der Naturlehre, Arzneigelahrtheit, Haushaltungskunst, und Manufakturen. Hrsg. Lorenz von Crell 1 (1784) ff.

CHOULANT, Ludwig: Anleitung zur ärztlichen Receptirkunst ... Leipzig 1825.

CLARUS, Joh. Christ. Aug.: Tabellarische Uebersicht der zum wissenschaftlichen Studium der Heilkunde nöthigen Vorlesungen. Leipzig 1831.

CLEMANDOT, J.S.: Fabrikation des Zuckers aus Runkelrüben. Aus d. Franz. von J. Seitz. Vorrede von P.T. Meißner. Wien 1831.

CORDUS, Valerius: Das Dispensatorium des Valerius Cordus. Faks. d. im Jahre 1546 ersch. ersten Druckes ... in Nürnberg. Geleitwort von Ludwig Winkler. Mittenwald 1934.

CORDUS, Valerius: Dispensatorium pharmacorum omnium, quae in usu potissimum sunt. Nürnberg 1598.

CROLL, Oswald: Basilica chymica oder Alchymistisch Königlich Kleynod ... Frankfurt/M. (s.a. [1629]).

DEMACHY, J.Fr.: Laborant im Großen oder Kunst die chemischen Produkte fabrikmäßig zu verfertigen. Aus d. Franz. übers. u. mit Zusätzen von Samuel Hahnemann. Neue Aufl. 2 Bde. Leipzig 1801.

DIERBACH, Johann Heinrich: Grundriß der Rezeptirkunst ... Heidelberg 1818.

Dispensatorium Brandenburgicum ... Berlin 1698.

Dispensatorium regium et electorale Borusso- Brandenburgicum ... Erfurt 1747.

DÜBEREINER, Franz: Grundriß der Pharmacie. Für angehende Apotheker u. Aerzte nach d. neuesten preuß. Pharmacopöe bearb. Pforzheim 1848.

DÜBEREINER, Franz: Beschreibung der Fabrikation des Braunbieres in Bayern... Jena 1849.

DÜBEREINER, Franz: Der angehende Chemiker oder Einleitung in die angewandte Chemie ... 2., völlig umgearb. u. verm. Aufl. Stuttgart 1850. (= Chemie in Beziehung auf Leben, Kunst und Gewerbe. Bearb. v. Franz Döbereiner).

DÜBEREINER, J[ohann] W[olfgang]: Anleitung zur kunstmäßigen Bereitung verschiedener Essige. Neue 2. Auflage, mit Zusätzen. Jena 1816.

DÜBEREINER, J[ohann] W[olfgang]: Elemente der pharmaceutischen Chemie zu Vorlesungen und zum Gebrauch für Aerzte und Apotheker. Jena 1816.

DÜBEREINER, J[ohann] W[olfgang]: Zur Gährungs-Chemie und Anleitung zur Darstellung verschiedener Arten künstlicher Weine, Biere usw. ... Jena 1822.

DÜBEREINER, J[ohann] W[olfgang]: Beiträge zur Gährungs-Chemie. 2. verb. und verm. Aufl. Jena 1844.

DÜBEREINER, J[ohann] W[olfgang] und Franz Döbereiner: Deutsches Apothekerbuch. - Stuttgart.

T.1 : Pharmaceutische Technologie und Warenkunde. 1842.

T.2 : Grundriß der Chemie, Mineralogie, Botanik, Zoologie und Physik

(Abt. 1): Grundriß der Chemie von Fr. Döbereiner. (s.a.).

[Sect. 2]: Sprengel, A[nton]: Grundriß der Mineralogie. 1852.

Abt. 2. Sect. 2: Döbereiner, Franz: Grundriß der Botanik. 1855.

(Abt. 3): Hankel, W.: Grundriß der Physik. (s.a.).

T.3 : Döbereiner, Fr[anz]: Pharmazeutische Chemie. 1847 (= Döbereiner, Fr., [W.] Hankel u. [Anton] Sprengel: Lehrbuch der praktischen und theoretischen Pharmacie.)

DÜRFURTH, August Ferdinand:Ludwig: Neues Deutsches Apothekerbuch nach der letzten Ausgabe der Preussischen Pharmacopoe zum gemeinnützigen Gebrauch bearbeitet. T.1: Leipzig 1801; T.2, Abt. 1: Leipzig 1803; T.2, Abt. 2: Leipzig 1804; T.2, Abt. 3: Leipzig 1806; T.3: Leipzig 1812.

DUFLOS, Ad[olf]: Handbuch der pharmaceutisch-chemischen Praxis. 2. verb. Aufl. Breslau 1838.

DUNCAN, Andreas: Neuestes Apothekerbuch aus d. Engl. von Christ. Gotthold Eschenbach und Carl Gottlob Kühn. 3 Bde. Leipzig 1818.

EBERMAIER, J[ohann] C[hristoph]: Pharmaceutische Receptirkunst. Oder Anleitung f. Apotheker, d. von d. Aerzten vorgeschriebenen Arzneiformeln kunstmäßig zu bereiten. Leipzig 1804.

EBERMAIER, Joh[ann] Christ[oph]: Taschenbuch der medicinisch-chirurgischen Receptirkunst. Oder Anleitung z. Verschreiben d. Arzneymformeln. Leipzig 1808.

EBERMAIER, Joh[ann] Christ[oph]: Taschenbuch der Pharmacie für Ärzte und Apotheker. Bd I: 2. verb. u. verm. Aufl. Bd II Leipzig 1822.

ERNSTING, Arthur Conrad: Nucleus totius medicinae quinque partitus. Pars I continet Lexicon et dispensatorium pharmaceuticum. Oder: Der vollkommene und allezeit Fertige Apotheker ... Braunschweig u. Leipzig, Helmstedt 1741.

ERNSTING, Arthur Conrad: Nucleus totius medicinae quinque partitus... Oder des vollkommenen und allezeit fertigen Apothekers. Pars I: Lexicon practico chymicum. 2. verm. Aufl. Lemgo 1770.

ERNSTING, A[rthur] C[onrad]: Nucleus totius medicinae [quinque partitus. Oder des vollkommenen und allezeit fertigen Apothekers]. Pars II: Lexicon theoretico medicum. [2. verm. Aufl. Lemgo um 1770].

ERNSTING, Arthur Conrad: Nucleus totius medicinae quinque partitus. Oder des vollkommenen und allezeit fertigen Apothekers. [Pars V, Abt. 1] Lexicon et Dispensatorium Pharmaceuticum. 2. verm. Aufl. Lemgo 1770. [Pars V, Abt. 2] Lexicon et Dispensatorium Pharmaceuticum. 2. verm. Aufl. Lemgo 1771.

ERSCH, J[ohann] S[amuel] und J[ohann] G[ottfried] Gruber [Hrsg]: Allgemeine Encyklopädie der Wissenschaften und Künste in alphabetischer Folge von genannten Schriftstellern bearbeitet. 167 Bde. Leipzig 1818-1889.

ERXLEBEN, Joh. Christ. Polyk.: Anfangsgründe der Chemie. Göttingen 1775.

[ETTNER, Johann Christoph]: Deß getreuen Eckarths ungewissenhafter Apotecker ... Augsburg und Leipzig 1700.

EYSEL, Johann Philipp: Enchiridion de formulis medicis praescribendis. Erfurt 1698.

GAUBIUS, Hieronymus David: Libellus de methodo concinnandi formulas medicamentorum. Leiden 1739.

GEIGER, Philipp Lorenz: Handbuch der Pharmacie ... Bd 1 [Praktische Pharmazie und Hilfwissenschaften]. Heidelberg 1824.

GEIGER, Philipp Lorenz: Handbuch der Pharmacie ... Bd 1 [Praktische Pharmazie und Hilfwissenschaften] 2. Aufl. Heidelberg 1827.

GIESE, Ferdinand: Lehrbuch der Pharmazie ... Bd I, Abt. 1-6 (= Bd I, T. [1], Abt. 1 - Bd. I, T.4, Abt. 6). Leipzig 1806-1811.

GMELIN, Johann Friedrich: Einleitung in die Pharmazie. Nürnberg 1781.

GMELIN, Johann Friedrich: Grundsätze der technischen Chemie. Halle 1786.

GMELIN, Johann Friedrich: Grundriß der Pharmacie ... Göttingen 1792.

GMELIN, Joh[ann] Fr[iedrich]: Chemische Grundsätze der Gewerbkunde. Hannover 1795.

GMELIN, Johann Friedrich: Geschichte der Chemie seit dem Wiederaufleben der Wissenschaften bis an das Ende des 18. Jahrhunderts. 3 Bde. Göttingen 1797-1798 (Nachdruck Hildesheim 1965).

GOEBEL, [Carl] Christoph Traugott Friedemann]: Ueber wissenschaftliche Ausbildung junger Pharmaceuten und über eine pharmaceutische Lehranstalt zu Jena. REPERTORIUM 15 (1823), S. 169-184.

GOEBEL, Carl Chr[istoph] Tr[augott] Fried[emann]: Ueber die wissenschaftliche Ausbildung junger Pharmaceuten in Beziehung auf die Goebelsche Lehranstalt zu Jena, nebst Ankündigung eines microchemischen Probierapparates. Jena 1826.

GOEBEL, C[arl] Chr[istoph] Traug[ott] Friedem[ann]: Handbuch der pharmaceutischen Chemie und Stöchiometrie für Vorlesungen so wie auch zum Gebrauch für Aerzte und Apotheker. 2. verm. u. verb. Aufl. Eisenach 1827.

GOEBEL, C[arl] Chr[istoph] Traug[ott] Friedemann: Handbuch der pharmaceutischen Chemie für Vorlesungen so wie auch zum Gebrauch für Aerzte und Apotheker entworfen. 3. verm. u. verb. Aufl. Eisenach 1840.

GÜTTLING, J[ohann] F[riedrich] A[ugust]: Beschreibung verschiedener Blasemaschinen zum Loethen, Glasblasen und dergleichen ... (Acta Academiae electoralis Moguntinae scientiarum utilium quae Erfurti est 1782 et 1783) Erfurt 1784.

GÜTTLING, [Johann Friedrich August]: Institut zur Bildung guter Apotheker. Medicinisch-chirurgische Zeitung, Hrsg. Johann Jacob Hartenkeil. 1 (1794). S. 141 - 143.

GÜTTLING, J[ohann] F[riedrich] A[ugust]: Systematische Uebersicht der Manufaktur- und Fabrikkunde. Jena 1797.

GÜTTLING, J[ohann] F[riedrich] A[ugust]: Praktische Vortheile und Verbesserungen verschiedener pharmaceutisch-chemischer Operationen für Apotheker. 3. Aufl. Weimar 1797.

GÜTTLING, Johann Friedrich August: Handbuch der theoretischen und praktischen Chemie. T. 3: Handbuch der Pharmacie. Jena 1800.

GÖTTLIEB, Johann Gottfried: Neu eröffnete Apotheker-Schule. Frankfurt u. Leipzig 1701.

GREN, Friedr[ich] Albr[echt] Carl: System der Pharmakologie oder Lehre von den Arzneimitteln. T. I: Allgemeine Pharmakologie. 2. ganz umgearb. Aufl. Halle 1798.

GREN, Friedrich Albrecht Carl: Grundriß der Chemie ... 4. Aufl. von Christian Friedrich Bucholz. T. I Halle, Berlin 1818.

GRINDEL, D.H.: Grundriß der Pharmacie zu Vorlesungen. Riga 1806.

GRUNER, Christian Gottfried: Gedanken von der Arzneiwissenschaft und den Aerzten. Breslau, 1772.

GRUNER, Christ[ian] Godefr[ied]: Anleitung Arzeneien zu verschreiben. Heidelberg u. Leipzig 1782.

HALLE, J.S.: Die Apothekerkunst. Brandenburg, Leipzig 1752 (unveränd. Neudruck 1951).

HÄNLE, Georg Friedrich: Lehrbuch der Apothekerkunst ... 2 Bde, je 3 Abt., Leipzig 1820-1826.

HÄNLE, C.F.: Entwurf zu einer der Zeit angemessenen Apothekerordnung. REPERTORIUM 58 (1836), S. 1-63, 145-246.

HAFENREFFER, Samuel: Officina jatraca ... Ulm 1653.

HAGEN, Karl Gottfried: Lehrbuch der Apothekerkunst. Königsberg 1778.

HAGEN, Karl Gottfried: Lehrbuch der Apothekerkunst. 5. rechtmäßige u. verb. Aufg. Königsberg 1797.

HAGEN, Karl Gottfried: Lehrbuch der Apothekerkunst. 8. rechtmäßige verm. Aufl. Königsberg 1829.

HAGER, Hermann: Was thut Noth der Pharmacie in Preußen? Glogau 1844.

HAGER, Hermann: Handbuch der pharmaceutischen Receptirkunst. Lissa 1850.

HAHNEMANN, Samuel: Apothekerlexikon. 2 Bde, je 2 Abt. Leipzig 1793-1799.

HELLWIG, Christoph: Neu eingerichtetes Lexicon pharmaceuticum. Oder: Apothecker-Lexikon ... Frankfurt u. Leipzig 1709.

HELLWIG, Christoph: Regulae de formulis medicamentorum conscribendis. Das ist: Vom Recept-Schreiben. Frankfurt u. Leipzig 1712.

HERMBSTÄDT, Sigismund Friedrich: Nachricht von einer chemischen Pensionsanstalt für Jünglinge, die sich zu praktischen Chemikern bilden wollen. CRELL ANNALEN 15 (1790). S. 94-96.

HERMBSTÄDT, Sigismund Friedrich: Rede über den Zweck der Chemie, über die Methode, sie zu studieren, und über den Einfluß derselben auf die Arzneywissenschaft. Berlin 1792.

HERMBSTÄDT, Sig[ismund] Fr[iedrich]: Katechismus der Apothekerkunst ... Berlin 1792.

HERMBSTÄDT, Sigismund Friedrich: Allgemeine Grundsätze der Bleichkunst ... Berlin 1804.

HERMBSTÄDT, Sigismund Friedrich: Chemisch-technologische Grundsätze der gesamten Ledergerberey ... 2 Tle. Berlin 1805-1807.

HERMBSTÄDT, Sig[ismund] Fr[iedrich]: Grundriß der theoretischen und experimentellen Pharmacie ... 2. Aufl. 3 Bde Berlin 1806-1810.

HERMBSTÄDT, Sigismund Friedrich: Grundriß der Färbekunst ... 2. verb. u. verm. Auflage. 2 Bde. Berlin u. Stettin 1807.

HERMBSTADT, Sigismund Friedrich: Grundsätze der experimentellen Kameral-Chemie für Kammeralisten, Agronomen, Forstbedienstete und Technologen. Berlin 1808.

HERMBSTADT, Sigismund Friedrich: Anleitung zur praktisch-ökonomischen Fabrikation des Zuckers und eines brauchbaren Syrups aus den Runkelrüben ... Berlin 1811.

HERMBSTADT, Sigismund Friedrich: Chemische Grundsätze der Kunst Bier zu brauen ... Berlin 1814.

HERMBSTADT, Sigismund Friedrich: Grundriß der Technologie oder Anleitung zur rationellen Kenntniß ... Verbindung stehen. Berlin 1814.

HERMBSTADT, Sigismund Friedrich: Anleitung zur praktisch-ökonomischen Fabrikation des Zuckers aus den Runkelrüben. Nebst e. Anweisung z. Fabrikation d. Syrups u. Zuckers aus Stärke, aus Ahornsaft, aus Aepfeln und Birnen... 2. verm. u. verb. Aufl. Berlin 1814.

HERMBSTADT, Sigism[und] Friedr[ich]: Chemische Grundsätze der Destillirkunst oder Liquörfabrikation ... Berlin 1819.

HERMBSTADT, Sigism[und] Friedrich: Gründliche Anleitung zur Kultur der Tabackspflanzen und der Fabrikation des Rauch- und Schnupftabacks ... Berlin 1822.

HERMBSTADT, Sigism[und] Friedr[ich]: Chemische Grundsätze der Kunst Brantwein zu brennen ... 2. verb. u. verm. Aufl. 2 Tle. Berlin 1823.

HERMBSTADT, Sigism[und] Freidr[ich]: Versuche und Beobachtungen über den Einfluß der Düngungsmittel, auf die Erzeugung der nähern Bestandtheile der Getreidearten. In: Abhandlungen der Königlichen Akademie der Wissenschaften zu Berlin. Aus dem Jahre 1824. Berlin 1826. S. 57-74.

HERMBSTADT, Sigismund Friedrich: Grundriß der Technologie ... 2. verm. Aufl. 2 Tle. Berlin 1830.

HERMBSTADT, Sigismund Friedrich: Compendium der Technologie ... (= 3. Abt. von 'Grundriß der Technologie'). Berlin 1831.

HERRMANN, [Benedikt Franz Johann]: Ueber die Einführung des Studiums der Technologie. Oder: über die Lehre von Handwerken, Künsten, Manufakturen und Fabriken. Wien 1781.

HESS, L.Ch.: Bemerkungen zu den nothwendigen Reformen im Medizinalwesen insbesondere des Apothekenwesens. Berlin 1848.

HORN, Ernst: Handbuch der praktischen Arzneimittellehre für Ärzte und Wundärzte. Anweisung zum richtigen medizinischen und chirurgischen Gebrauch der Königl. Preuss. Landes-Pharmacopöe. Berlin 1803.

Indices Lectionum tum publicarum tum privatarum in Academia Marburgensi. SS 1785-SS 1809.

JABLONSKI, Johannis Theodor (Hrsg.): Allgemeines Lexicon der Künste und Wissenschaften ... Neue, um d. Helfte verm. u. verb. Aufl. Königsberg u. Leipzig 1748.

JACOBSSON, Johann Karl Gottfried: Technologisches Wörterbuch... Hrsg. von Otto Ludwig Hartwig. Tl. 1, Berlin u. Stettin 1781. T. 5 Berlin u. Stettin 1793.

JACQUIN, Nikolaus Joseph von: Abhandlung von den pharmaceutischen Compositionen der Arzneymittel. Aus d. Lat. von F.A.v. Wasserberg. Wien 1786.

Jahrbuch für praktische Pharmazie und Verwandte Fächer. 6. Jq. NF Bd 3 (1843) - 16 Jg. NF Bd 28 (1853).

JONAS, L[eonold] E[rasmus]: Vorschule der Apothekerkunst ... Leipzig 1835.

JONAS, L[eonold] E[rasmus]: Das Apothekergewerbe und dessen nöthige Reform. Eilenburg 1848.

Journal für Lederfabrikanten und Gerber. Oder d. neuesten Entdeckungen ... Bd 1. Hrsg. Sigism[und] F[r]iedr[ich] Hermbstädt. Berlin (1802-) 1803.

Journal für technische und ökonomische Chemie. Hrsg. von Otto Linné Erdmann. Bd 1. Leipzig 1828. (= Die neuesten Forschungen im Gebiete der technischen und ökonomischen Chemie. Bd 1. 1828).

Journal der Pharmacie für Aerzte und Apotheker. Von Johann Bartholomäus Trommsdorff. Bd 1 (1793) ff.

JUCH, Karl Wilhelm: Handbuch der Pharmazie vorzüglich für Anfänger. Nebst e. Anhange von Formeln, d. elegante Pharmazie betreffend. München 1809.

JUNGKEN, Johann Helfrich: Lexicon chymico-pharmaceuticum. 3. Aufl. Nürnberg 1729.

JUSTI, Karl Wilhelm: Grundlage zu einer Hessischen Gelehrten-, Schriftsteller- und Künstler-Geschichte vom Jahre 1806 bis zum Jahre 1830. Fortsetzung von Strieders Heßischer Gelehrten- und Schriftsteller-Geschichte...Marburg 1831.

KAHLBAUM, Georg W.A., Otto Merckens u. H.J. Baragiola (Hrsg.): Justus von Liebig und Friedrich Mohr in ihren Briefen von 1834-1870. Leipzig 1904.

KAISER, Caj[etan] Georg: Grundriß der Pharmacie. Landshut 1832.

KANT, Immanuel: Werke. Bd IV-V. Berlin 1903-1908 (= Kants gesammelte Schriften. Hrsg. von d. Kgl. Preuß. Akademie d. Wissenschaften).

KAPP, Georg Ludwig Carl: Lehrbuch der Rezeptirkunst ... Nürnberg 1810.

KASTNER, K[arl] W[ilhelm] G[ottlob]: Theorie der Polytechnochemie. 2 Tle. Eisenach 1827-1828.

KILIAN, H.F.: Die Universitäten Deutschlands in medicinisch-naturwissenschaftlicher Hinsicht betrachtet. Heidelberg u. Leipzig 1828.

KNAPP, F[riedrich Ludwig]: Lehrbuch der chemischen Technologie. 2 Bde. Braunschweig 1847.

KÜRBER, R.: Gegenwart und Zukunft der Pharmacie oder Ansichten über die Reform des Apothekenwesens. Posen 1850.

KOPP, Hermann: Geschichte der Chemie. 4 Tle. Braunschweig 1844-1847.

KRAUTERMANN, Valent [in]: Der wohlunterwiesene Apotheker. Oder gründliche Anleitung zur heutigen Apotheker-Kunst ... Arnstadt u. Leipzig 1730.

KRAUS, Ludwig August: Kritisch-etymologisches medicinisches Lexikon ... 2. Aufl. Wien 1831.

KRONITZ, J[ohann] G eorg (Hrsg.): Oekonomisch-technologische Enzyklopädie oder allgemeines System der Staats-, Stadt-, Haus- und Landwirthschaft. 242 Bde. Berlin 1796 ff.

Das Laboratorium. Eine Sammlung von Abb. u. Beschreibungen d. besten u. neuesten Apparate z. Behuf d. practischen u. physikalischen Chemie. Heft 1-44. Weimar 1825 ff.

LAGRANGE, B.: Vollständige Apothekerwissenschaft. T. 4 Pharmaceutische Chemie. Leipzig 1797.

LAMPRECHT, George Friedrich von: Lehrbuch der Technologie oder Anleitung zur Kenntniß der Handwerke, Fabriken und Manufakturen. Halle 1787.

LEMERY, Niclas: Cours de Chymie. Oder: Der vollkommene Chymist. 3. rev. Aufl. Dresden 1726.

LEWIS, W.: Neues englisches allgemeines Dispensatorium oder Apothekerbuch nach der Londoner und Edinburger Pharmacopoe. Bd 1. 2. verm. Aufl. Breslau 1783. deutsche Übersetzung, der 4. verm. und verb. Aufl. London 1781 .

LIEBIG, Justus: Handbuch der Chemie mit Rücksicht auf Pharmacie. Abt. 2. Organische Chemie. Heidelberg 1843 (= Handbuch der Pharmacie zum Gebrauch bei Vorlesungen ... v. Philipp Lorenz Geiger. Bd 1, Abt. 2. 5. neu bearb. Aufl. v. Justus Liebig).

LIEBIG, Justus von: Chemische Briefe. Leipzig und Heidelberg 1865.

LIEBIG, Justus von: Reden und Abhandlungen. Prien/Chiemsee 1874. (Neudruck Wiesbaden 1965).

LIEDBECK , P.J.: Zur Pharmakotechnik. Hygea 4 (1836), S. 544-550.

LINDES, (Wilhelm) [Hrsg] : Vollständige Sammlung aller Gesetze und Verordnungen, welche in Bezug auf das Apothekenwesen für die Königlich Preußischen Staaten erlassen sind. Berlin 1836.

LINNE, Carl: Materia medica. Stockholm 1749.

LÜSECKE, Joh[ann] Ludw[ig] Leberecht: Materia medica contracta. Oder Verzeichnis von d. vorzüglichsten inn- und äußerlichen Arzneimitteln... Hrsg. Georg Ludwig Rumpelt. 2. verm. Aufl. Dresden u. Warschau 1761.

LONGER, Adam: Vollständiges Kräuter-Buch ...sammt ausführlichen Bericht von der Kunst zu destillieren ... Ulm 1770.

LUCANUS, Fr und J.E. Schacht: Entwurf einer Apotheker-Ordnung für den Preussischen Staat ... Berlin 1849.

LUDOLF, Hieron[ymus]: Vollständige und gründliche Einleitung in die Chymie ... Erfurt 1752.

Magazin für dieneuesten Erfahrungen, Entdeckungen und Berichtigungen im Gebiete der Pharmacie ... [Hrsg. von] Georg Friedrich Hänle. Karlsruhe 1 (1823) - 6 (1824). [ab 7 (1824) u.d.T.: Magazin für Pharmazie].

Magazin für Färber, Zeugdrucker und Bleicher ... Hrsg. Sigismund Friedrich Hermbstädt. Bd 1. Berlin 1802.

Magazin für Pharmazie in Verbindung mit einer Experimentalkritik. Bde 1-3. [siehe u.d.T.: Magazin für Pharmazie und die dahin einschlagenden Wissenschaften]

Magazin für Pharmazie und die dahin einschlagenden Wissenschaften. Bde. 4-36 [auch: Magazin für Pharmazie in Verbindung mit einer Experimentalkritik, Bd 1-3] Hrsg. von Philipp Lorenz Geiger. Karlsruhe 7 (1824) - 36 (1831) [bis 6 (1824) u.d.T.: Magazin für die neuen Erfahrungen ...] [ab 1832 vereinigt mit 'Archiv des Apothekervereins' zu 'Annalen der Pharmazie']

MANGET, Jo[hann] Jacob: Bibliotheca pharmaceutico-medica. Seu Rerum ad Pharmaciam Galenico-Chymicam spectantium Thesaurus refertissimus ... 2 Bde. Köln 1703.

MARQUART, Clamor: Eröffnung einer neuen pharmaceutischen Bildungs-Anstalt in Bonn. REPERTORIUM 64 (1838). S. 370-372.

MARQUART, Clamor: Ueber das pharmaceutische Institut in Bonn. REPERTORIUM 73 (1841). S. 99-104.

MARQUART, Clamor: Lehrbuch der practischen und theoretischen Pharmacie. Mit bes. Rücksicht auf angehende Apotheker u. Aerzte. 2. Aufl. bearb. von Hermann Ludwig u. Ernst Hallier. 3. Bde. Mainz 1865-1866.

MARTIUS, Theodor Wilhelm Christian: Grundriß der Pharmakognosie des Pflanzenreiches ... Erlangen 1832.

MEISSNER, P[aul] T[raugott] (Hrsg.): Vorschläge zu einigen neuen Verbesserungen pharmaceutischer Operationen und dazu gehöriger Apparate ... Wien 1814.

MEISSNER, P[aul] T[raugott]: Die Araeometrie in ihrer Anwendung auf Chemie und Technik. 2. Tle. Wien 1816.

MEISSNER, P[aul] T[raugott]: Anfangsgründe des chemischen Theiles der Naturwissenschaften. 5 Bde. Wien 1819 - 1829. (= Handbuch der allgemeinen und technischen Chemie).

MOENCH, Conrad: Bemerkungen über einige einfache und zusammengesetzte Arzneimittel. Frankfurt u. Leipzig 1781.

MOENCH, Conrad: Beitrag zur Materia medica und Pharmazie. Neues Magazin f. Aerzte. Hrsg. Ernst Gottfried Baldinger. 7 (1785). S. 53-61.

MOENCH, Conrad: Systematische Lehre von den einfachen und gebräuchlichsten zusammengesetzten Arzneymitteln. Marburg 1789.

MOENCH, Conrad: Systematische Lehre von den einfachen und gebräuchlichsten zusammengesetzten Arzneymitteln ... 2. verm. Aufl. Marburg 1792.

MOENCH, Conrad: Vermischte Aufsätze aus der Oekonomie, Naturgeschichte und Chemie. 1. Heft. Marburg 1794. (= Neues Journal für Oekonomie, Naturgeschichte und Chemie. 1. Heft. Marburg 1794).

MOENCH, Conrad: Arzneymittellehre der einfachen und zusammengesetzten gebräuchlichen Mittel. 4. Aufl. Marburg 1800.

MOHR, Friedrich: Ueber eine Verbesserung an Wagen. Annalen der Physik und Chemie. Hrsg. J.C. Poggendorff. 25 (1832). S. 266-270.

MOHR, Friedrich: Bohren des Glases. ANNALEN PHARM 18 (1836). S. 343-344.

MOHR, Friedrich: Ueber ein sehr einfaches Instrument zum Durchbohren von Korkstopfen. ANNALEN PHARM 21 (1837). S. 92-95.

MOHR, Friedrich: Ueber Extractbereitung. ANNALEN PHARM 31 (1839). S. 295-315.

MOHR, Friedrich: Lehrbuch der pharmaceutischen Technik. Nach eigenen Erfahrungen. Braunschweig 1847.

MOHR, Friedrich: Commentar zur Preußischen Pharmacopoe. Nebst Uebersetzung d. Textes nach d. sechsten Aufl. d. Pharmacopoea Borussica bearb. Bd I Braunschweig 1850.

MOHR, Friedrich: Lehrbuch der pharmazeutischen Technik. 2. verm. u. verb. Aufl. Braunschweig 1853.

MOHR, Friedrich: Commentar zur Preussischen Pharmacopoe. Nebst Übersetzung d. Textes. Nach d. sechsten Aufl. d. Pharmacopoea Borussica bearb. 2. verm. u. verb. Aufl. 2 Bde. Braunschweig 1854.

MOHR, Friedrich: Lehrbuch der pharmaceutischen Technik. 3. verm. u. verb. Aufl. Braunschweig. 1866.

MORVEAU, Guyton: Allgemeine theoretische und praktische Grundsätze der chemischen Affinität oder Wahlanziehung ... Aus d. Franz. übers. von David Joseph Veit, ... Mit Anm. begl. u. hrsg. von Sigismund Friedrich Hermbstädt ... Berlin 1794.

MYSICHT, Hadrian: Thesaurus et armamentarium medico-chymicum. Lübeck 1646.

MYNSICHT, H[adrian]: Medicinisch-Chymischer Schatz und Rüstkammer. Stuttgart 1682.

Neues Journal für Oekonomie, Naturgeschichte und Chemie. 1. Heft. Marburg 1794. (= MOENCH, Conrad: Vermischte Aufsätze aus der Oekonomie, Naturgeschichte und Chemie. 1. Heft).

Neues Liecht vor die Apothecker. Wie selbige Nach den Grund-Regeln der heutigen Destillier-Kunst ihre Artzneyen zubereiten sollen. Mit d. Anm. verm. u. verb. durch ... Sylvius, Willis, Blanckard u.a. Nebenst e. Anh. ... Anton de Heidens. Obers. aus d. Holländ. von D.J[ohann] S[chreyer]. Leipzig 1690.

Neues Magazin für Aerzte ... Hrsg. Ernst Gottfried Baldinger. Bd 4. Leipzig 1782.

Neues Rheinisches Conversation-Lexikon oder encyclopädisches Handwörterbuch für gebildete Stände. Hrsg. von e. Gesellschaft rheinländischer Gelehrten. 12 Bde. Köln u. Bonn 1824-1830.

NEUMANN, Caspar: Praelectiones chemicae seu chemia medico-pharmaceutica experimentalis. Oder Gründlicher Unterricht der Chemie, ... Hrsg. Johann Christian Zimmermann. Berlin 1740.

NEUMANN, Caspar: Chymiae Medicae dogmatico-experimentalis ... Oder d. gründlichen u. mit Experimenten erwiesenen Medicinischen Chymie ... hrsg. von Christoph Heinrich Kessel. Tom I, 1-3 - II 1-4. Züllichau 1749-1752.

OTTO, Fr[iedrich] Jul[ius] : Lehrbuch der rationellen Praxis der landwirthschaftlichen Gewerbe. Braunschweig 1838.

OTTO, Fr[iedrich] Jul[ius] : Lehrbuch der Essigfabrikation. Braunschweig 1840.

PAWSA, Martin: Pharmacotheca publica et privata. Das ist: Stadt, Hoff- und Hauss Apotheke ... ([Bd II]: Das ander Buch diese Tractats ...) Leipzig: Gross 1623 [1622].

PASCAL, Jacques: Discours contenant la conference de la Pharmacie chymique, ou spagirique, avec la Galenique, ou ordinaire. Tholose 1616.

Personalica Hassiaca [UB Marburg, Sign: VII A 331^d]

Pharmaceutische Bildungsanstalt in Berlin. Berlinisches Jahrbuch für die Pharmacie 9 (1803). S. 274-276.

Pharmacopoea amstelredamensis. Einl. von D.A. Wittop-Koning. Amsterdam 1636. (Nieuwkoop 1961). Faksimile.

Pharmacopoea Borussica. Berlin 1799.

Pharmacopoea Borussica. 5. Ed. Berlin 1829.

Pharmacopoea Leovardiensis Galenico-Chymica. Leeuwarden 1687.

Pharmacopoeia Londinensis collegarum. London 1662.

PHOEBUS, P[hilipp]: Specielle ärztliche Rezeptirkunst. Oder Inbegriff d. beim Verordnen d. einzelnen pharmaceutischen Arzneimittel zu beobachtenden Regeln. Berlin 1831.

PHOEBUS, Philipp: Handbuch der Arzneiverordnungslehre. 3. verm. u. verb. Aufl. 2 Tle. Berlin 1842.

PIEPENBRING, Georg Heinrich: Auserlesenste Bereitungsarten pharmaceutisch-chymischer Arzneymittel für Aerzte und Apotheker. Göttingen 1790.

PIEPENBRING, Georg Heinrich: Pharmacia selecta principiis materiae medicae pharmaciae et chymicae superstructa. Oder: Auswahl d. besten wirksamsten Arzneymittel. 2 Bde. Erfurt 1792-1793.

PIEPENBRING, Georg Heinrich: Grundbegriffe pharmaceutischer Operationen nebst den allgemeinen Regeln und Kunstgriffen welche man bey den verschiedenen praktischen Arbeiten zu beobachten hat ... Erfurt 1799.

PIEPENBRING, Georg Heinrich: Deutschlands allöemeines Dispensatorium nach den neuesten Entdeckungen und Erfahrungen in der Pharmacologie und Pharmacie. 3 Bde. Erfurt 1801-1804.

PIERER, H[einrich] A[ugust] (Hrsg.): Encyklopädisches Wörterbuch für Wissenschaften, Künste und Gewerbe. 26 Bde. Altenburg 1822-1836.

Plan und vorläufige Statuten des pharmaceutischen Institutes zu Halle. Archiv des Apothekervereines ... 29 (1929), Anlage.

Polytechnisches Journal. Hrsg. von Johann Gottfried Dingler. Stuttgart Bd 1 (1820).

POPPE, Johann Heinrich Moritz von: Geschichte der Technologie seit der Wiederherstellung der Wissenschaften bis an das Ende des 18. Jahrhunderts. 2 Bde. Göttingen 1807-1810.

POSNER, Louis und Carl Eduard Simon: Handbuch der speciellen Arzneiverordnungslehre. Berlin 1855.

Preussische Pharmakopöe. 4. Ausg. (Übers. von H. Staberoh). Berlin 1827.

Preussische Pharmakopöe. 7. Ausg. Berlin 1862.

POTTER, J[ohann] S[tephan]: Versuch einer akademischen Gelehrten-Geschichte von der Georg-Augustus-Universität zu Göttingen. 4 Bde. Göttingen, Hannover. 1765-1838. (= Geschichte der Universität Göttingen).

QUERCETANUS, Jos[eph]: Pharmacopoea dogmaticorum restituta ... Paris 1607.

QUERCETANUS, Joseph: Pharmacopoea restituta. Das ist Verbesserte Apothekerkunst ... dtsh. Übers. von Johan Adolph Ringelstein. Straßburg 1625.

Repetitorium für die Pharmazie. Hrsg. A.F. Gehlen. Bd 1 (1825) ff.

RETZIUS, Andreas Johann: Anfangsgründe der Apothekerkunst. Dtsch. Übers. von Heinrich Christoph Ebermaier. Lemgo 1777.

ROMMEL, C.: Memoriam Conradi Moench ... nuper vita defuncti. Marburg 1805.

ROSENSTENGEL, Johann Jacob: Institutiones chymico-pharmaceuticae. Das ist: Gründliche u. deutliche Anweisung zur Apothecker-Kunst ... Frankfurt 1718.

RODE, George Wilhelm: Pharmaceutische Erfahrungen vorzüglich die Receptirkunst betreffend. Zum Nutzen ausübender Apotheker. Neue Ausg. Th.1. Leipzig 1816.

RODIGER, Anton: Systematische Anleitung zur reinen und überhaupt applicirten oder allgemeinen Chymie ... Leipzig 1756.

SALA, Angelus: Essentiarum vegetabilium anatome. Darinnen von d. fürtrefflichsten Nutzbarkeiten d. Vegetabilischen Essentzen in d. Artzney .. gehandelt wird. Rostock 1635.

SCHARLAU, Gust[av] Wilh [elm] : Lehrbuch der Pharmacie und ihrer Hilfswissenschaften. 2 Bde. Leipzig 1837.

SCHIFF, Julius: Briefwechsel zwischen Goethe und Johann Wolfgang Döbereiner (1810-1830). Weimar 1914.

SCHILLER, J.M.: Ideen zur Verbesserung und Vervollkommnung des gesammten Apothekerwesens. Nürnberg u. Altdorf 1805.

SCHÖMANN, Xaver: Lehrbuch der allgemeinen und speciellen Receptirkunst für Aerzte ... 2. verm. Aufl. Jena 1856.

SCHWEIGGER-SEIDEL: Erklärung, die Begründung eines neuen pharmazeutischen Institutes betreffend. Archiv des Apothekervereins ... 27 (1828). S. 148.

SILLER, Eduard: Lehrbuch der Pharmacie zum Selbstunterricht für angehende Pharmaceuten und zur Repetition für Ärzte. Braunschweig 1843.

SOLEMANN, Jo[hann] Fr.: Einleitung in die Pharmaceutik und pharmaceutischen Benennungen ... Durchg. u. verb. von Johann Erhard Trampel. Lemgo 1761.

SOUBEIRAN, E[ugène]: Handbuch der pharmaceutischen Praxis. Oder ausführliche Darstellung d. pharmaceutischen Operationen ... Dtsch. bearb. von Fr[edrich] Schödler. Heidelberg 1836.

SPIELMANN, Jacob Reinhold: Anleitung zur Kenntniß der Arzneymittel zu Akademischen Vorlesungen eingerichtet. Neue verb. u. verm. Aufl. Straßburg 1785.

SPRENGEL, Kurt: Versuch einer pragmatischen Geschichte der Arzneykunde. 2. umgearb. Aufl. T.3. Halle 1801.

STAHL, Georg Ernst: Fundamenta Chymiae doomaticae et experimentalis. Nürnberg. 1723.

STAPF, E.: Pharmakotechnische Fragmente. Archiv für die Homöopathische Heilkunst. 17 (1838). H.1. S. 68-74.

STARKE: Einige Bemerkungen über die pharmakotechnische Notiz des Herrn Dr. Frank in Osterode. Allgemeine homöopathische Zeitung. 20 (1841). S. 89.

STRIEDER, Friedrich Wilhelm (Hrsg.): Grundlage zu einer Hessischen Gelehrten und Schriftstellergeschichte. Bde 9-15 Kassel 1794-1806; Bd 16 Kassel 1812, Hrsg. Ludwig Wachler; Bde 17-18 Marburg 1819, Hrsg. Karl Wilhelm Justi.

SUCKOW, Georg Adolf: Anfangsgründe der ökonomischen und technischen Chymie. 2. Aufl. Leipzig 1789.

Technologisches Taschenbuch für Künstler, Fabrikanten und Metallurgen... auf das Jahr 1786. [Hrsg. Brandis, Joachim Dietrich und Johann Friedrich August Götting] [Göttingen vor 1786]

TEICHMEYER, Hermann Friedrich: Institutiones chemiae dogmaticae et experimentalis ... Jena 1729.

TODE, Johann Clemens: Das Receiptschreiben. 5 Tle. Kopenhagen u. Leipzig 1792-1798.

T[ROMMSDORFF], J[ohann] B[artholomäus] : Kurzes Handbuch der Apothekerkunst zum Gebrauch für Lernende. Stettin 1790.

TROMMSDORFF, Joh[ann] Bart[holomäus] : Systematisches Handbuch der Pharmacie für angehende Aerzte und Apotheker. Erfurt 1792.

TROMMSDORFF, J[ohann] B[artholomäus] : Methode junge Leute zu brauchbaren Apothekern zu erziehen. JOURN TROMM 1,1 (1793). S. 29-39.

TROMMSDORFF, Joh[ann] Bart[holomäus] : Nachricht von einer chemisch-physikalischen, und pharmaceutischen Pensionsanstalt, für Jünglinge. JOURN TROMM 2,1 (1794). S. 212-216.

TROMMSDORFF, Joh[ann] Bartholomäus: Chemische Receptirkunst. Oder Taschenbuch für praktische Aerzte welche bey d. Verordnen d. Arzneyen Fehler in chemischer u. pharmaceutischer Hinsicht vermeiden wollen. 2. Aufl. Erfurt 1799.

TROMMSDORFF, Joh[ann] Bart[holomäus] : Die Apothekerschule. Oder Versuch e. tabell. Darstellung d. gesammten Pharmacie. Erfurt 1803.

TROMMSDORFF, J[ohann] B[artholomäus] : Versuch einer allgemeinen Geschichte der Chemie. Aus d. Taschenbuch für Aerzte bes. hrsg. (unveränd. Nachdr. d. Org. Ausg. 1806) Abt. 1-3. Erfurt 1806.

TROMMSDORFF, J[ohann] B[artholomäus] : Allgemeines pharmazeutisch-chemisches Wörterbuch. Die Apothekerkunst in ihrem ganzen Umfange nach alphabet. Ordnung. 4 Bde. Erfurt 1806-1813.

TROMMSDORFF, Joh[ann] Barth[olomäus] : Nachricht, die Einrichtung des pharmaceutisch-chemischen Instituts in Erfurt betreffend. Taschenbuch für Apotheker und Scheidkünstler [um 1807] , 215-222.

TROMMSDORFF, Johann Bartholomä[us] : Systematisches Handbuch der Pharmacie für angehende Aerzte und Apotheker ... 2. völlig umgearb. Ausg. Erfurt 1811.

TROMMSDORFF, Johann Bartholomä[us]: Allgemeines theoretisches und praktisches Handbuch der Färbekunst ... 5 Bde. Erfurt, Gotha 1814-1820.

TROMMSDORFF, Johann Bartholomä[us]: Anfangsgründe der Agrikulturchemie. Gotha 1816.

TROMMSDORFF, J[ohann] B[artholomäus]: Systematisches Handbuch der Pharmacie für Aerzte und Apotheker ... 3. völlig umgearb. Ausg. Erfurt 1827.

TROMMSDORFF, J[ohann] B[artholomäus]: Systematisches Handbuch der Pharmacie für Ärzte und Apotheker ... 4. mit Berücksichtigung d. neuen preußischen Pharmacopöe, völlig umgearb. Ausg. Erfurt 1831.

TRUNESSEK, A.: Pharmakotechnik. Allgemeine Homöopathische Zeitung 7 (1835) Nr. 21. Sp. 329-337, 345-351.

UFFENBACH, Peter : Dispensatorium Galeno-chymicum ... Hannover 1631.

Verhandlungen des Gewerbe-Vereins zu Coblenz. Redigirt von [Karl Friedrich] Mohr. Coblenz Bd 1 (1836) - 4 (1839).

Verordnung den Gifft- und Arzneiwaaren-Verkauf betreffend vom 17. Aug. 1834. REPERTORIUM 76 (1842). S. 78-79.

Vierteljahresschrift für praktische Pharmazie. Hrsg. G.C. Wittstein. Bd II München 1853.

Vorlesungsverzeichnisse der Universität Marburg SS 1786 - WS 1850/51.

WACKENRODER, [Heinrich Wilhelm Ferdinand]: Nachricht über das pharmaceutische Institut zu Jena. ANNALEN PHARM. 13 (1835). S. 345-360.

WACKENRODER, H. und L.F. Bley: Ueber die Ausbildung der Pharmaceuten. Hannover 1853.

WAGNER, Johann Rudolf von: Theorie und Praxis der Gewerbe. Hand- u. Lehrbuch d. Technologie. 5 Bde. Leipzig 1858-1864.

WALZ, G.F.: Leopold Gmelin. JAHRBUCH PHARM 6 (1843). S. V-XII.

WEICKARD, Arnold: Thesaurus pharmaceuticus galeno-chymicus. Sive Tractatus practicus ... [Bd II: Tomus secundus curationum medicinalium ...] Frankfurt/Main 1626.

WEIGEL, Christian Ehrenfried: Grundriß der reinen und angewandten Chemie. 2. Bde. Greifswald 1777.

WENDEROTH, Georg Wilhelm Franz: Über Apotheker und Apothekerwesen, nebst Vorschlägen zu höchstnöthigen Reformen und Verbesserung der Pharmazeutischen und der damit zusammenhängenden Veranstaltungen im Staate ... Gießen 1805.

WENZEL, Carl Friedrich: Lehre von der Verwandtschaft der Körper. Dresden 1777.

WESTRUMB, Johann Friedrich: Handbuch der Apothekerkunst. 3. verb. Aufl. T. 1 u. 2. Hannover 1804-1805.

WINCKLER, F[erdinand] L[udwig]: Lehrbuch der pharmaceutischen Chemie und Pharmacognosie für Aerzte und Apotheker. T.I, T. II Abt. 1. Darmstadt u. Leizig 1831 u. 1833.

WITTSTEIN, C.G.: Vollständiges etymologisch-chemisches Wörterbuch, mit Berücksichtigung der Geschichte und Literatur der Chemie. Zugl. als synoptische Encyklopädie d. gesammten Chemie. 2 Bde. München 1847.

WITTSTEIN, [C.G.] :Entwurf einer pharmaceutischen Fakultät. Vierteljahresschrift für praktische Pharmacie. Hrsg. C.G. Wittstein. 4 (1854), S. 481-485.

WOLFART, Karl: Formulare oder Lehre der Abfassung von Rezepten. Frankfurt 1803.

WOYT, Johann Jacob: Gazophylacium medico-physicum oder Schatz-Kammer Medicinisch- und Natürlicher Dinge ... 12. verm. Aufl. Leipzig 1746.

WURZER, Ferdinand: Rede über die vornehmsten Schicksale der Chemie ... Bonn 1793.

WURZER, Ferdinand: Ueber den Papianischen Topf, zur Bereitung von Suppen für die Armeen. CRELL ANNALEN 1,1 (1794). S. 51-52.

WURZER, Ferdinand: Von einer geänderten Destilliranstalt. CRELL ANNALEN 2,7 (1794). S. 27-30.

WURZER, Ferdinand: Sehr dauerhafter Beschlag für Glasgefäße. Taschenbuch für Apotheker und Scheidekünstler [um 1797] , 27-28.

WURZER, Ferdinand: Bemerkungen über den Brantewein in politischer, technologischer und medicinischer Hinsicht. Köln 1804.

WURZER, Ferdinand: Grundriß der Arzneimittellehre für Aerzte und Wundärzte ... Leipzig 1808.

WURZER, Ferdinand: Ueber Beköstigung armer Kranken. Jahrbuch der Staatsarzneikunde. Hrsg. Johann Heinrich Kopp. 10 (1817). S. 26-40.

WURZER, Ferdinand: Beschreibung einer Vorrichtung, wodurch helle Flüssigkeiten von leichten Bodensätzen rein und genau getrennt werden können. Neues Journal für Chemie und Physik. Hrsg. J.S.C. Schweigger. 22,1. (1818). S. 121-125.

WURZER, Ferdinand: Beitrag zur Vervollkommnung der Real'schen Presse. REPERTORIUM 8 (1819), S. 230-234.

WURZER, Ferdinand: Ein tragbares Wasserbad. REPERTORIUM 5 (1819). S. 169-175.

WURZER, Ferdinand: Handbuch der populären Chemie ... 3. Aufl. Leipzig 1820.

WURZER, Ferdinand: Zwei neue Filtrirapparate. REPERTORIUM 13 (1822). S. 402-411.

WURZER, Ferdinand: Ein neuer Destillierapparat zu See- und Landreisen. REPERTORIUM 32 (1829). S. 1-15.

WURZER, Ferdinand: Wer gab die erste Idee zu einer aerostatischen Maschine an. Schriften der Gesellschaft zur Beförderung der gesammten Naturwissenschaften zu Marburg. 2, 5 (1829). S. 9-16.

WURZER, Ferdinand: Medicinisch-pharmaceutische Receptirkunde für angehende Aerzte und Wundärzte zum Behufe der Vorlesungen entworfen. Marburg 1839.

ZEDLER, J.H. (Hrsg.) : Vollständiges Universal-Lexicon aller Wissenschaften und Künste. 64 Bde. 4 Bde. Suppl. Halle, Leipzig 1732-1754.

ZIMMERMANN, Johann Christian: Allgemeine Grundsätze der theoretisch-practischen Chemie ... Dresden 1755.

ZINCKE, Georg Heinrich: Allgemeines oekonomisches Lexicon ... 2. Aufl. Leipzig 1744.

ZIUREK, O.A.: Der Staat und die Apotheken. Berlin 1849.

ZWINGER, Johann: Der mitleidige gewissenhafte Apotheker/ fürstellend ein ohnmaßgebliches Project ... Nürnberg 1699.

III. Literatur

ABE, H.R.: Leben und Werk Johann Bartholomäus Trommsdorffs (1770-1837) des Begründers der modernen wissenschaftlichen Pharmazie. Die Pharmazie 26 (1971). S. 364-372.

ABENDROTH, Robert: Das biographische System der Naturgeschichte und der Medizin. T.I. Borna u. Leipzig 1914.

ADLUNG, A[lfred] und G[eorg] Urdang: Grundriß der Geschichte der deutschen Pharmazie, Berlin 1935.

APPENS, W.: Die pädagogische Bewegung des Jahres 1848. Diss. Jena 1914.

Approbationsordnung für Apotheker. PHARMAZ. ZTG. 116 (1971). S. 1280-1256.

ASTER, Ernst von: Geschichte der Philosophie. 14. Aufl. durchges. erg. mit neuer Zeittafel u. Bibliografie von Franz Josef Brecht. Stuttgart 1963.

AWE, Walther: Die Ausbildung in Pharmazeutischer Technologie an der Carola-Wilhelmina. Die Technische Hochschule Braunschweig. Berichtsb. 1957. S. 59-62.

AWE, Walther: Galenik im Ausland - Galenik (Pharmazeutische Technologie) in Deutschland. (s.l., s.a.). um 1957, bibliographisch nicht ermittelt. Sonderdruck lag vor .

BAR, Max: Aus der Geschichte der Stadt Koblenz 1814-1914. Koblenz 1922.

BAUER, A.: Die Lehrkanzeln der Chemie und ihre Laboratorien. In: Die K.K. Technische Hochschule in Wien 1815-1915. Gedenkschrift. Hrsg. Joseph Neuwirth. Wien 1915. S. 399-424.

BERENDES, Julius: Das Apothekenwesen. Seine Entstehung u. geschichtliche Entwicklung bis zum XX. Jahrhundert. Stuttgart 1907, (Nachdruck Hildesheim 1967)

BERNAL, John Desmond: Wissenschaft, Science in History. Bd I-IV. Reinbek b. Hamburg 1970.

BESSLER, Otto: Aus der Geschichte der pharmazeutischen Lehre und Forschung der Universität Jena. In: Beiträge z. Geschichte d. Mathematisch-Naturwissenschaftlichen Fakultät d. Friedrich-Schiller-Universität Jena anlässlich d. 400-Jahr-Feier. Jena 1959. S. 33-55.

BESSLER, Otto: Perioden in der Geschichte der Pharmakognosie. In: Veröffentlichungen d. Int. Ges. f. Gesch. d. Pharmazie. NF Bd XX. Stuttgart 1962. S. 75-91.

BOEHM, Rudolf: Lehrbuch der allgemeinen und speciellen Arzneiverordnungslehre für Studierende, Aerzte und Apotheker. Jena 1884.

BOETTGER, Herm[ann] Jul[ius]: Die deutsche Apothekenreformbewegung der letzten Jahrzehnte, in ihrem Zusammenhange mit der Entwicklung der volkswirtschaftlichen Theorien der Neuzeit historisch-kritisch dargestellt. Diss. Göttingen. Bunzlau 1876.

BÖTTGER, Hermann: Die Apothekengesetzgebung des deutschen Reiches und der Einzelstaaten. Auf d. Grundlage allgemeinpolitischer Handels- u. Gewerbegesetzgebung dargstl., Bd I-II. Berlin 1880.

BOCHI, J.: Betrachtungen und Untersuchungen zur Verbesserung von Arzneidrogenpräparaten. ARCH. PHARM. Ber.d. Pharmaz. Ges. 185/57 (1962). S. 40-51, 98-105, 150-157, 202-206.

BUGGE, Günther (Hrsg.): Das Buch der großen Chemiker. Bd I-II. Berlin 1929-1930. (Unveränderter Nachdruck Weinheim/Bergstr. 1961).

BOSCH, Günther: Approbationsordnung für Apotheker erschienen. PHARMAZ. ZTG. 116 (1971), S. 1229-1230 ff.

CHEMNITIUS, F.: Über das Leben und Wirken von Johann Wolfgang Döbereiner. In: Beiträge z. Geschichte d. Mathematisch-Naturwissenschaftlichen Fakultät d. Friedrich-Schiller-Universität Jena anlässlich d. 400-Jahr-Feier. Jena 1959. S. 79-93.

DANN, Georg Edmund: Hervorragende deutsche Apotheker des 19. Jahrhunderts. Dozenten d. Technischen Hochschule Braunschweig. Apothekerzeitung 41 (1926). S. 391-392.

DANN, Georg Edmund: Hervorragende deutsche Apotheker des 19. Jahrhunderts. Dozenten d. Universität Erfurt. Apothekerzeitung 41 (1926). S. 1410-1413.

DANN, Georg Edmund: 200 Jahre Rübenzucker. PHARMAZ ZTG. 83 (1947). S. 368-370.

DANN, Georg Edmund: Martin Heinrich Klaproth (1743-1817). Ein deutscher Apotheker u. Chemiker. Berlin 1958.

DANN, Georg Edmund: Eugen und Karl Dieterich. Begründer d. wissenschaftlichen u. industriellen Galenik. 1869-1969. Karlsruhe 1969.

DARMSTAEDTER, Ernst: Arznei und Alchemie. Paracelsusstudien. (Studien z. Gesch. d. Medizin 20). Leipzig 1931.

DEBUS, Heinrich: Erinnerungen an Robert Wilhelm Bunsen und seine wissenschaftlichen Leistungen. Cassel 1901.

Deutsches Universitätshandbuch. Ausg. 1969/70. Bd I-II. München 1969.

Deutscher Hochschulführer 1972.

DIECKMANN, Hans: Geschichte und Probleme der Apothekerausbildung in erster Linie in Frankreich und Deutschland ... Aus d. Franz. übertr. vom Verfasser. Frankfurt 1954.

DIEPGEN, Paul: Geschichte der Medizin. Die historische Entwicklung d. Heilkunde u. d. ärztlichen Lebens. Bd I. Berlin 1949.

DIERGART, P.: Begründung der Bonner Chemie durch Ferdinand Wurzer um 1790. Archiv für Geschichte der Medizin 29 (1936). S. 392-398.

DILG, Peter und Guido Jüttner: Pharmazeutische Terminologie. Die Fachsprache d. Apothekers. Frankfurt 1972.

DJBLING, Hugo: Die Chemie in Jena zur Goethezeit. Zeitschrift d. Vereins f. Thüringische Geschichte u. Altertumskunde. NF 13. Beiheft. (Beiträge zur Gesch. d. Univ. Jena Heft 2) Jena 1928.

ERNST, Elmar: Das 'industrielle' Geheimmittel und seine Werbung. Arzneifertigwaren in d. zweiten Hälfte d. 19. Jahrhunderts in Deutschland. Diss. Marburg 1969.

EULEN, Focko: Die Technologie als ökonomische und technische Wissenschaft an deutschen Universitäten des 18. Jahrhunderts. Technikgeschichte 36 (1969). S. 245-256.

FELDDHAUS, Franz Marie: Ruhmesblätter der Technik von den Urerfindungen bis zur Gegenwart. 2. verm. u. verb. Aufl. Bd I-II. Leipzig 1924-1926.

FERCHL, Fritz: Hilfs- und Kleingeräte des Apothekenlaboratorium der Vergangenheit. Zur Gesch. d. Dt. Apotheke. Geschichtliche Beilage der DAT. 1936/4.

FERCHL, Fritz: Apothekengeräte der Vergangenheit zur Kleindektur und Rezeptur. Zur Gesch. d. Deutschen Apotheke. Geschichtliche Beilage der DAZ. 1936/5 u. 6.

FERCHL, Fritz: Apothekenpressen aus vier Jahrhunderten. Süddt. Apotheker-Ztg. 90 (1950). S. 161-164.

FERCHL, Fritz: Chemisch-pharmazeutische Geräte des 17. - 19. Jhd. Süddt. Apotheker-Ztg. 90 (1950). S. 565-576.

FESTER, Gustav: Die Entwicklung der chemischen Technik bis zu den Anfängen der Grossindustrie. Berlin, Heidelberg, New York 1923 (Neudruck Wiesbaden 1969).

FIERZ-DAVID, H.E.: Die Entwicklungsgeschichte der Chemie. 2. erw. Aufl. Basel 1952.

FINHOLT, Per: Galenische Pharmazie. PHARMAZ. ZTG. 101 (1956). S. 163-167.

FLECKENSTEIN, Joachim Otto: Die Einheit von Technik, Forschung und Philosophie im Wissenschaftsideal des Barock. Technikgeschichte 32 (1965). S. 19-30.

FORBES, R.J. und E.J. Dijksterhuis: A History of Science and Technology. Bd I-II. London 1963.

GANSS, Gustav Adolf: Geschichte der pharmazeutischen Chemie an der Universität Göttingen. Dargestellt in ihrem Zusammenhang mit d. allgem. u. mediz. Chemie. Diss. Göttingen 1937.

GANZINGER, Kurt: Ober einige Neuerungen in den Pharmakopöen seit dem Ende des 18. Jahrhunderts. Geschichtsbeilage der DAZ zugleich Mitteilungsbl. d. Int. Gesell. f. Gesch. d. Pharmazie 13 (1961). S. 25-28.

GANZINGER, Kurt: Ober die ökonomische und soziale Krise der deutschen Pharmazie an der Wende zum 19. Jahrhundert. In: Veröffentl. d. Int. Gesell. f. Gesch. d. Pharm. NF Bd 26. Stuttgart 1965. S. 51-60.

GOLDBECK, Gustav: Technik als geistige Bewegung in den Anfängen des deutschen Industriestaates. Berlin 1934.

GOLDBECK, Gustv: Technik als geschichtliche Macht im 19. Jahrhundert. Technikgeschichte 32 (1965). S. 162-174.

GOLLOB, H.: Geschichte der technischen Hochschule in Wien. Nach neugefundenen Aktenmaterial bearb. Wien 1964.

GOLTZ, Dietlinde: Zur Geschichte der Mineralnamen in Pharmazie, Chemie und Medizin von den Anfängen bis Paracelsus. Diss. Marburg 1966.

GOLTZ, Dietlinde: Versuch einer Grenzziehung zwischen 'Chemie' und 'Alchemie'. Archiv für Geschichte der Medizin 52 (1968). S. 30-47.

GOLTZ, Dietlinde: Zur Entwicklungsgeschichte der Arzneibücher. Form-Inhalt- Problematik. PHARMAZ. ZTG. 114 (1969). S. 1819-1827, 2009-2014.

GOLTZ, Dietlinde: Zur Begriffsgeschichte und Bedeutungswandel von vis und virtus im Paracelsistenstreit. Medizinhistorisches Journal. 5 (1970). S. 169-200.

GOLTZ, Dietlinde: Grundzüge der Entwicklung einer pharmazeutischen Literatur. In: Veröff. d. Int. Gesell. f. Gesch. d. Pharmazie NF Bd 36. Stuttgart 1970. S. 59-63.

GOOSENS, Heinrich: Geschichte des Realgymnasiums zu Coblenz und der Anstalten, aus denen es hervorgegangen ist. Seit d. Gründung d. Provinzialgewerbeschule am 11. Oktober 1855. Coblenz (um 1908).

GORIS, Albert, André Liot und André Goris: Pharmacie Galénique. Bd I-II. 2. veränd. Aufl. Paris 1942.

GROTKAS, Rudolf E.: Die Zuckerfabrikation im Magdeburgischen. Ihre Gesch. vor u. während d. Kontinentalsperre sowie weiter b. z. Jahre 1827, d. Beginn d. neuen Periode. In: Magdeburgs Wirtschaftsleben in der Vergangenheit. Bd 2. Magdeburg (um 1927). S. 1-242.

GRÜNER, Gustav: Die Entwicklung der höheren technischen Fachschulen im deutschen Sprachgebiet. Braunschweig 1967.

GÜNDLACH, Franz: Catalogus Professorum Academiae Marburgensis. Die Akad. Lehrer d. Philipps- Universität in Marburg von 1527-1910. (Veröffentlichungen der historischen Kommission für Hessen und Waldeck Bd XV) Marburg 1927.

HASENCLEVER, Robert: Erinnerungen an Friedrich Mohr. Berichte der deutschen chemischen Gesellschaft. 33 (1900), Bd 3. S. 3827-3838.

HELLER, August: Geschichte der Physik von Aristoteles bis auf die neueste Zeit. Bd I-II. Stuttgart 1882 (Neudruck Wiesbaden 1965).

HERMELINK, H. und S.A. Kaehler: Die Philipps-Universität zu Marburg 1527-1927. Marburg 1927.

HEYDE, Jolis Erich: Zur Geschichte des Wortes 'Technik'. In: Humanismus und Technik Bd 9. Berlin und Frankfurt 1963. S. 25-43.

HICKEL, Erika: Die Arzneimittel-Standardisierung im 19. Jahrhundert in den Pharmakopöen Deutschlands, Frankreichs, Großbritanniens und der Vereinigten Staaten von Amerika. Habil.-Schr. Braunschweig 1971 (Maschinenschrift).

HOOPYKAAS, R.: Die Chemie in der ersten Hälfte des 19. Jahrhunderts. Technikgeschichte 33 (1966). S. 1-24.

HÜBEMANN, Th.: Die ältesten Auflagen der Augsburger Pharmakopöe. PHARMAZ. ZTG. 37 (1892). S. 571-572, 577-597, 585-587.

JASPERS, Karl und Kurt Rossmann: Die Idee der Universität. Für . gegenwärtige Situation entworfen. Berlin, Göttingen, Heidelberg 1961.

JASTROW J.: Die Stellung der Technologie an den deutschen Universitäten. Zeitschr. für angewandte Chemie 37 (1924). S. 953-955.

KAHLBAUM, Georg W.A., Otto Merckens und W.J. Baragiola (Hrsg.): Justus von Liebig und Friedrich Mohr in ihren Briefen von 1834-1870. Leipzig 1904.

KAISER, Hans: Zweckmäßige Gesichtspunkte für die künftige Gestaltung des Studiums, um unter besonderer Berücksichtigung der g a l e n i s c h e n Pharmazie den Anforderungen des praktischen Apothekers gerecht zu werden. Südd. Apotheker Ztg. 70 (1930). S. 67-69.

- KALLINICH, Günther: Das Vermächtnis Claudius Rousseaus an die Pharmazie. Zweihundert Jahre Pharmazie an d. Universität Ingolstadt-Landshut-München. München 1960.
- KARMARSCCH, Karl: Geschichte der Technologie seit der Mitte des 18. Jahrhunderts. (Geschichte der Wissenschaften in Deutschland, Neuere Zeit, Bd 11). München 1872.
- KERN, Walther: Angewandte Pharmazie, 2. Aufl. Berlin 1937.
- KERN, Walther: Wege und Ziele der Angewandten Pharmazie. Südd. Apothekerzeitung 90 (1950). S. 523-527, 698-700, 722-724.
- KERN, Walther: Angewandte Pharmazie. 3. neubearb. Aufl. Stuttgart 1951.
- KLEIN, Felix: Vorlesungen über die Entwicklung der Mathematik im 19. Jahrhundert. Berlin 1926.
- KLEMM, Friedrich: Technik. Eine Geschichte ihrer Probleme. Freiburg u. München 1954.
- KOLBE, Hermann: Das Chemische Laboratorium der Universität Marburg. Braunschweig 1865.
- KREMER, URDANG: History of Pharmacy. Rev. by Glenn Sonnendecker 3. Ed. Philadelphia, Montreal 1963.
- KRISCHKE, Berthold: Geschichte des Deutschen Apotheker-Vereins von 1820-1932. Berlin 1932.
- KROEBER, Ludwig: Galenos (Galen) von Galenika. Die Pharmazie 7 (1952). S. 173-177.
- KROGER, Mechthild: Zur Geschichte der Elixiere, Essenzen und Tinkturen. (Veröff. aus d. Pharmaziegeschichtl. Seminar d. Techn. Hochsch. Braunschweig. Bd 10). Braunschweig 1968.
- KONKELE, Waltraut: Zur Entwicklungsgeschichte der Pflanzenchemie. Diss. Marburg 1971.
- LESKY, Erna: Martin Ehrmann und die pharmazeutische Reformbewegung von 1848. In: Veröffentlichg. d. Int. Ges. f. Gesch. d. Pharmazie. NF Bd 18. Wien 1961. S. 59-61.
- LIPPMANN, Edmund O. von: Samuel Hahnemann. Der Begründer d. Homöopathie als Chemiker. (Beiträge zur Geschichte der Naturwissenschaften und der Technik. Bd 2) Weinheim Bergstr. 1953.
- LIPPMANN, Edmund O. von: Zur Geschichte des Wortes 'Technologie'. (Beiträge zur Geschichte der Naturwissenschaften und der Technik. Bd 2). Weinheim/Bergstr. 1953.
- LIST, Paul Heinz: Die Bedeutung der Arzneiform. PHARMAZ. ZTG. 112 (1967). S. 1113-1116.

LOTH, Richard: Johann Bartholomäus Trommsdorff. Ein Beitrag z. Entwicklung d. chem. Unterrichts an d. Univ. Erfurt. In: Beiträge aus der Geschichte der Chemie. Dem Gedächtnis von W.A. Kahlbaum. Hrsg. Paul Diergart. Leipzig u. Wien 1909. S. 545-554.

MANEGOLD, Karl-Heinz: Eine Ecole Polytechnique in Berlin. Ober d. im preuß. Kultusministerium in d. Jahren 1820 b. 1850. erörterten Pläne z. Gründung d. höheren mathematisch-naturwiss. Lehranstalt. Technikgeschichte 33 (1966). S. 182-196.

MANEGOLD, Karl-Heinz: Das Verhältnis der Naturwissenschaft und Technik im 19. Jahrhundert im Spiegel der Wissenschaftsorganisation. In: Technikgeschichte in Einzeldarstellungen Nr. 11. Düsseldorf 1969. S. 141-187.

MANEGOLD, Karl-Heinz: Universität, Technische Hochschule und Industrie. Ein Beitr. z. Emanzipation d. Technik im 19. Jahrh. unter bes. Berücksichtigung d. Bestrebungen Felix Kleins. (Schriften zur Wirtschafts- und Sozialgeschichte Bd 16). Berlin 1970.

MASON, Stephen F.: Geschichte der Naturwissenschaft in der Entwicklung ihrer Denkweisen. Stuttgart 1961.

MAYR, Erika: Die Entwicklung der Chemie und der pharmazeutischen Chemie an der Universität Leipzig - von der Errichtung der a.o. Professur für Chemie im Jahre 1668 bis zur Gründung eines pharmazeutischen Institutes im Jahre 1938 - im Hinblick auf die Bedeutung der Universität Leipzig für die Ausbildung der Apotheker. Diss. Leipzig 1965.

MEYER, Hans: Caspar Neumanns Lebensbeschreibung (1683-1737). Apothekerzeitung 49 (1934). S. 590-595.

MEYER-STEINEGG, Th. und Karl Sudhoff: Geschichte der Medizin im Überblick mit Abbildungen. 4. durchges. und verm. Aufl. Jena 1950.

MIECK, Ilja: Sigismund Friedrich Hermbstaedt (1760-1833). Chemiker u. Technologe in Berlin. Technikgeschichte 32 (1965). S. 325-382.

MÖLLER, R.: Chemiker und Pharmazeuten der Goethezeit. Eine Skizze d. Lebens u. Schaffens Johann Friedrich August Göttlings. Die Pharmazie 17 (1962). S. 624-634.

MOSER, Hans: Der Beitrag der Pfalz zur Entwicklung der wissenschaftlichen Pharmazie. DAZ 95 (1955). S. 546-549.

MULTHAUF, Robert: Medical Chymistry and 'The Paracelsians'. Bullet. of the Hist. of Med. 28 (1954). S. 101-126.

MYLIUS, E.: Schule der Pharmacie. I. Prakt. Teil. 2. verb. Aufl. Berlin 1898.

NEUWIRTH, Joseph: Die Organisation und die Ausgestaltung der Lehranstalt. In: Die K.K. Technische Hochschule in Wien 1815-1915. Gedenkschrift. Hrsg. Joseph Neuwirth. Wien 1915. S. 3-222.

Oberhessische Presse vom 18. März 1894.

OSTWALD, Wilhelm: Leitlinien der Chemie. Sieben gemeinverständliche Vorträge aus d. Gesch. d. Chemie. Leipzig 1906.

OSTWALD, Wilhelm: Lehrbuch der allgemeinen Chemie. Bd II, 2. 2. umgearb. Aufl. 3. Abdruck. Leipzig 1911.

PAGEL, Walter: Das medizinische Weltbild des Paracelsus seine Zusammenhänge mit Neuplatonismus und Gnosis. Wiesbaden 1962. (Kosmographie. Forschungen u. Texte z. Gesch. d. Weltbildes d. Naturphilosophie, Mystik u. d. Spiritualismus v. Spätmittelalter b. z. Romantik. Bd 1)

PARTINGTON, James Ridick: A History of Chemistry. Bde II-IV. London 1961-1964.

PEYER, W.: Wesen und Ziele der galenischen Pharmazie. Apotheker Ztg. 46 (1931). S. 1188-1194.

PIERER, Heinrich August (Hrsg.): Universal-Conversations-Lexikon ... 6. Aufl. 17 Bde. Oberhausen und Leipzig 1875-1879. 4. A. 19 Bde. Altbg. 1857-65.

POLECK, Th.: Ueber das pharmaceutische Studium und sein Institut an der Universität zu Breslau. ARCHIV PHARM 218 (1881). S. 3-24.

PRANDTL, Wilhelm: Deutsche Chemiker in der ersten Hälfte des neunzehnten Jahrhunderts. Weinheim/Bergstr. 1956.

Preisliste vom Monat April 1878 über Drogeriewaaren, chemische und pharmaceutische Präparate eigener Fabrikation und Farben von Gehe und Comp. in Dresden (Neustadt). (s.l., s.a. [um 1878]).

Prüfungsordnung für Apotheker vom 18. Mai 1904. Zentralblatt für das Deutsche Reich im Reichsamte des Innern. 32 (1904). S. 150-158.

Rahmenordnung für die Diplomprüfung in Pharmazie. PHARMAZ. ZTG. 115 (1970). S. 2000-2008.

RAPP, R.: Pharmazeutische Praxis und pharmazeutische Ausbildung. PHARMAZ. ZTG. 71 (1926). S. 49-50.

RATH, Gernot: Zeiteinflüsse in der Pharmakologie des 16. bis 19. Jahrhunderts. Arch. Gesch. Med. 47 (1963). S. 1-18.

REICHARDT, Ed.: Ist es nothwendig, dass die Professur der Pharmacie nur durch einen Pharmaceuten vertreten werde? Halle. 1875.

RIECKE, V.A.: Das Medizinalwesen des Königreichs Württemberg. Stuttgart 1856.

ROJAHN, C.A.: Institut für Pharmazie und Lebensmittelchemie. Chronik d. Martin-Luther-Universität f. d. Ber.-Jahr 1931/32.

ROSENHAINER, Otto und Herm. Trommsdorff (Hrsg.): Johann Bartholomäus Trommsdorff 1770-1837. Ein Lebensbild d. größten Pharmaceuten u. Chemikers an d. Wende d. 18. Jahrh. Jena 1913.

ROSENTHALER, L.: Gedanken über pharmazeutische Ausbildung. Pharmazeutische Zentralhalle 66 (1925). S. 613-615.

RUSEK, Václav: Beitrag zur Systematik und Methodik einer Geschichte der Arzneien. PHARMAZ. ZTG. 113 (1968). S. 1624-1628.

SARTON, George: Das Studium der Geschichte der Naturwissenschaften. Übers. u. bearb. von Olaf Hein u. Helmut Kastl. Frankfurt 1965.

SCHADEWALD, Wolfgang: Die Anforderungen der Technik an die Geisteswissenschaften. Göttingen 1957.

SCHADEWALD, H.: Die Anfänge der pharmazeutischen Industrie in Deutschland. Münchn. med. Wschr. 107 (1965). S. 1716-1722.

SCHLENZ, Hermann: Die Fortschritte der pharmazeutischen Technik. PHARMAZ. ZTG. 44 (1899). S. 337-340.

SCHLENZ, Hermann: Geschichte der Pharmazie. Berlin 1904. (Neudruck Hildesheim 1962).

SCHLENZ, Hermann: Zur Geschichte der Entwicklung der chemischen Geräte. In: Beiträge aus der Geschichte der Chemie dem Gedächtnis von Georg W.A. Kahlbaum Hrsg. Paul Diergart. Leipzig u. Wien 1909. S. 158-171.

SCHLENZ, Hermann: Zur Geschichte der pharmazeutisch-chemischen Destilliergeräte. Miltitz 1911 (Nachdruck Hildesheim 1964).

SCHELSKY, Helmut: Einsamkeit und Freiheit. Idee u. Gestalt d. dt. Universität u. ihrer Reformen. Reinbeck b. Hamburg 1963.

SCHENK, G.: Über die Entwicklung der galenischen Pharmazie. PHARMAZ. ZTG. 86 (1950). S. 400-406.

SCHIEDMAIER, Rudolf: Gesetzeskunde für Apotheker. 3. erg. Aufl. Frankfurt 1966.

SCHIFF, Julius: Briefwechsel zwischen Goethe und Johann Wolfgang Döbereiner (1810-1830). Weimar 1914.

SCHIMANK, Hans: Epochen der Naturforschung. Berlin 1930.

SCHIMANK, Hans: Physik und Chemie im 19. Jahrhundert. Ihre Abkunft, ihre Hilfsmittel u. ihre Wandlungen. Technikgeschichte 32 (1965). S. 103-130.

SCHIMANK, Hans: Stand und Entwicklung der Naturwissenschaften im Zeitalter der Aufklärung. In: Lessing und die Zeit der Aufklärung. Göttingen 1968. S. 30-76.

SCHIPPERGES, Heinrich: Moderne Medizin im Spiegel der Geschichte. Stuttgart 1970.

SCHMAUDERER, Eberhard: Kenntnisse über das Ultramarin bis zur ersten künstlichen Darstellung um 1827. Technikgeschichte 36 (1969). S. 147-160.

SCHMAUDERER, Eberhard: Künstliches Ultramarin im Spiegel von Preisaufgaben und der Entwicklung der Mineralanalyse im 19. Jahrhundert. Technikgeschichte 36 (1969). S. 314-333.

SCHMAUDERER, Eberhard: Entwicklungsformen der Pharmakopöen. Sonderdruck aus Präparative Pharmazie 5 (1969). (Veröffentlichungen des Forschungsinstituts des Deutschen Museum für die Geschichte der Naturwissenschaften und der Technik. Reihe A Kleine Mitt. Nr. 57. 1970).

SCHMAUDERER, Eberhard: J.R. Glaubers Einfluß auf die Frühformen der chemischen Technik. Chemie-Ingenieur-Technik 42 (1970) S. 687-696.

SCHMITZ, Rudolf: Das Wesen des Arzneibuches aus der Sicht des Historikers. PHARMAZ. ZTG. (1960). S. 385-389.

SCHMITZ, Rudolf: Über die Rolle Galens in der geisteswissenschaftlichen Doxographie. PHARMAZ. ZTG. 106 (1961). S. 1519-1522.

SCHMITZ, Rudolf: Naturwissenschaften an der Universität Marburg. Sitzungsberichte der Gesellschaft zur Förderung d. gesamten Naturwissenschaften zu Marburg. Bd 83/84. 1961/62.

SCHMITZ, Rudolf: Wissenswertes für die pharmazeutische Praxis. Die Vergangenheit d. Pharmazie als Quelle standespolitischer Illusionen? Mittl. d. Dtsch. Pharmaz. Gesellsch. und d. Pharmaz. Ges. d. DDR 34 (1964). S. 133-140.

SCHMITZ, Rudolf: Die deutschen pharmazeutisch-chemischen Hochschulinstitute. Ingelheim 1969.

SCHNABEL, Franz: Die Anfänge des technischen Hochschulwesens. In: Festschrift anläßlich des 100-jährigen Bestehens der Technischen Hochschule Fridericiana zu Karlsruhe. Karlsruhe 1925. S. 1-44.

SCHNABEL, Franz: Deutsche Geschichte im 19. Jahrhundert. Bd III: Erfahrungswissenschaften und Technik. 2. Aufl. Freiburg 1950.

SCHNEIDER, B.: 75 Jahre STADA. PHARMAZ. ZTG. 115 (1970). S. 391-395.

SCHNEIDER, Wolfgang: Die Entwicklung des pharmazeutischen Unterrichts in Braunschweig. Die Technische Hochschule Carolin-Wilhelmina zu Braunschweig ... Braunschweig 1952.

SCHNEIDER, Wolfgang: Friedrich Mohr. Pharm. Ind. (1954). S. 346-349.

SCHNEIDER, Wolfgang: Friedrich Ludwig Knapp. Pharm. Industrie 16 (1954). S. 228-230.

SCHNEIDER, Wolfgang: Der Apotheker Götting. Pharm. Industrie 17 (1955). S. 28-31.

SCHNEIDER, Wolfgang: Methodisches zur Arzneimittelgeschichte. In: Veröffentlich. der Int. Ges. f. Gesch. d. Pharm. NF Bd 13. Stuttgart 1958. S. 167-176.

SCHNEIDER, Wolfgang: Der Wandel des Arzneischatzes im 17. Jahrhundert und Paracelsus. Arch. Gesch. Med. 45 (1961). S. 201-215.

SCHNEIDER, Wolfgang: Die Chemiatrie der ersten Londoner Pharmakoöe (Mai 1618). In: Veröff. d. Int. Ges. f. Gesch. d. Pharm. NF Bd. 28. Stuttgart 1966. S. 215-225.

SCHNEIDER, Wolfgang: Lexikon zur Arzneimittelgeschichte. Bd. III-IV. Frankfurt 1968.

SCHNEIDER, Wolfgang: Über die 'Galenik' im 19. Jahrhundert. PHARMAZ. ZTG. 115 (1970). S. 1739-1749.

SCHNEIDER, Wolfgang: Geschichte der pharmazeutischen Chemie. Weinheim/Bergstr. 1972.

SCHRÖDER, Gerald: Pharmakopöen als Quellen zur Chemiatrie. In: Veröff. d. Int. Ges. f. Gesch. d. Pharm. NF Bd 21. Stuttgart 1963. S. 103-110.

SCHRÖDER, Gerald: Über den Einfluß einzelner Chemiatriker auf die Pharmakopöen im Zeitalter der Chemiatrie. In: Veröff. d. Int. Ges. f. Gesch. d. Pharm. NF Bd 26 Stuttgart 1965. S. 139-148.

SCHRÖDER, Winfried: Studien zu pharmazeutischen Ausbildungsfragen im naturwissenschaftlichen - industriellen Zeitalter. In: Veröff. d. Int. Ges. f. Gesch. d. Pharm. NF Bd 16. Stuttgart 1960. S. 175-180.

SCHRÖDER, Winfried: Die pharmazeutisch-chemischen Produkte deutscher Apotheken zu Beginn des naturwissenschaftlich-industriellen Zeitalters. (Veröff. aus d. Pharmaziegesch. Sem. d. Techn. Hochsch. Braunschweig. Bd 3). Braunschweig 1963.

SCHUCHARDIN, S.W.: Grundlagen der Geschichte der Technik. Versuch e. Ausarbeitung d. theoretischen u. methodologischen Probleme. Berlin 1963.

SCHWARZ, Holm-Dietmar: Wilhelm August Lampadius zum 200. Geburtstag am 8. August 1972. PHARMAZ. ZTG. 117 (1972). S. 1223-1225.

SCURTU, Aurel: Die neue Organisation der pharmazeutischen Fakultät in Bukarest. DAZ 49 (1934). S. 1488-1489.

SEIBICKE, Wilfried: Technik, Versuch d. Geschichte d. Wortfamilie um *Τεχνη* in Deutschland v. 16. Jahrh. bis etwa 1830. (Technikgeschichte in Einzeldarstellungen. Nr. 10). Düsseldorf 1968.

SEIFERT, Alfred: Wilhelm August Lampadius ein Vorgänger Liebig's. Ein Beitrag z. Geschichte d. chem. Hochschulunterrichts. Mit e. Einführung von Rudolf Zaunick. Berlin 1933.

SETH, P.L. und P. Speiser: Entwicklungstendenzen der pharmazeutischen Ausbildung. DAZ 105 (1965). S. 345-348.

SINGER, Charles, E.J. Holmyard, A.R. Hall und Trevor J. Williams (Hrsg.): A History of Technology. 5 Bde. Oxford 1958.

SKIBBE, Conrad: Das Vorwärtstürmen der Pharmazie im Auslande. PHARMAZ. ZTG. 79 (1934). S. 1187-1189.

SPRANGER, Eduard: Wilhelm v. Humboldt und die Reform des Bildungswesens. Berlin 1910.

STAAS, W.: Die Preußischen Apothekergesetze mit sämtlichen Ergänzungen und Erläuterungen für den praktischen Gebrauch zusammengestellt. 3. verb. u. verm. Aufl. Berlin 1870.

STEARN, William: Early Marburg Botany. An Intruduction to Moenchs *Methodus horti botanici et agri Marburgensis*. London 1966.

STEINBICHLER, Evenline: Geschichte der homöopathischen Arzneibereitungslehre in Deutschland bis 1872. (Veröff, d. Int. Ges. f. Gesch. d. Pharm. NF Bd 11). Eutin 1957.

STEMPER, A.: Die 'Kameral Hohe Schule' zu Lautern und Apotheker Johann Riem. PHARMAZ. ZTG. 105 (1960). S. 661-669.

STIEDA, Wilhelm: Die Nationalökonomie als Universitätswissenschaft. (Abhandlungen der Königlich Sächsischen Gesellschaft der Wissenschaften. Bd 54. = Abhandlungen der philologisch-historischen Klasse der Königlich Sächsischen Gesellschaft der Wissenschaften. Bd 25). Leipzig 1907.

STÜRIG, Hans Joachim: Kleine Weltgeschichte der Wissenschaft. Lizenzausg. nach d. 4. durchges. Aufl. 2 Bde. Hamburg 1970.

STROHECKER, Jonas Rudolph: Über die Stellung der Pharmacie. Vierteljahresschrift für praktische Pharmacie 16 (1867). S. 161-167.

STRUBE, Wilhelm: Die Auswirkung der neuen Auffassung von der Chemie in Deutschland in der Zeit von 1745-1785. Diss. Leipzig 1961. (Maschinenschrift).

STRUNZ, Franz: Goethes Beziehungen zur Technologie und Technik. Pharm. Monatshefte 13 (1932). S. 154-156.

THIELE, Adolf: Martin Pansa. Sachsens ältester 'Gewerbearzt'. Öffentliche Gesundheitspflege 6 (1921). S. 348-356.

THOMS, H.: Der Pharmazeut als Akademiker. Apotheker ZTG. 45 (1930). S. 877-880.

TIMM, Albrecht: Technologie und Polytechnika. Ein Blick in ihre Geschichte. In: Humanismus und Technik. Bd 8. H. 3. Berlin und Frankfurt 1963. S. 115-125.

TIMM, Albrecht: Kleine Geschichte der Technologie. Stuttgart 1964.

TREUE, Wilhelm: Die Bedeutung der chemischen Wissenschaft für die chemische Industrie 1770-1870. Technikgeschichte 33 (1966). S. 25-51.

TREUE, Wilhelm: Dinglers Polytechnisches Journal - eine historische Zeitschrift. Technikgeschichte 37 (1970). S.1-12.

TREUE, Wilhelm: Wirtschaftsgeschichte der Neuzeit. Stuttgart 1962.

TROITZSCH, Ulrich: Ansätze technologischen Denkens bei den Kameralisten des 17. und 18. Jahrhunderts (Schriften zur Wirtschafts- und Sozialgeschichte. Bd 5). Berlin 1966.

TROITZSCH, Ulrich: Zur Entwicklung der technischen Zeitschriften in Deutschland zwischen 1820 und 1850. In: Wissenschaft, Wirtschaft und Technik. Studien zur Geschichte. Wilhelm Treue zum 60. Geburtstag. München 1969. S. 331-339.

TSCHIRCH, Alexander: Handbuch der Pharmakognosie. Bd I-III. Leipzig 1909-1927.

TSCHIRCH, Alexander: Die Pharmazie und ihre Hilfswissenschaften um die Jahrhundertwende 1800. In: Vorträge und Reden. Leipzig 1915. S. 315-340.

TSCHIRCH, Alexander: Das Pharmazeutische Universitäts-Institut und das akademische Studium der Pharmazeuten in der Schweiz, Deutschland und Oesterreich. Antrittsvorlesung (1890). In: Vorträge und Reden. Leipzig 1915. S. 449-478.

TSCHIRCH, Alexander: Die Reform der pharmazeutischen Ausbildung in der Schweiz (1912). In: Vorträge und Reden. Leipzig 1915. S. 522-526.

TSCHIRCH: Otto Ziurek. In: Vorträge und Reden. Leipzig 1915. S. 579-587.

URDANG, Georg: Die deutsche Apotheke als Keimzelle der deutschen pharmazeutischen Industrie. In: Die Vorträge der Hauptversammlung in Wien 14.-17. Mai 1931. Mittenwald (s.a. [um 1931]). S. 93-153.

URDANG, Georg: Goethe und die Pharmazie. PHARMAZ. ZTG. 77 (1932). S. 333-339.

VALENTIN, J.: Zur zweihundertjährigen Wiederkehr der Entdeckung des Rübenzuckers durch Marggraf. Südd. Apotheker Ztg. 87 (1947). S. 184-186.

VALENTIN, Hans: Karl Gottfried Hagen und Kant. Anläßlich des 200-jährigen Geburtstages Hagens. In: Veröff. d. Int. Ges. f. Gesch. d. Pharm. NF Bd 5. Eutin 1950. S. 7 -84.

VALENTIN, Hans: Geschichte der Pharmazie und Chemie in Form von Zeit- tafeln... Stuttgart 1950.

VERSHOFEN, Wilhelm: Die Anfänge der chemisch-pharmazeutischen Industrie. Bd I. Berlin, Stuttgart 1949. Bd II. Aulendorf/Württ. 1952.

Vorlesungsverzeichnisse der Universitäten: Berlin FU 1950, 1950/51; Berlin Humboldt 1964/65; Erlangen-Nürnberg 1964; Karlsruhe 1971; Kiel 1953/54, 1955; Marburg 1962/63, 1963, 1967; Münster 1972; Tübingen 1962; Würzburg 1959, 1966.

WALDEN, Paul: Die Lösungstheorien in ihrer geschichtlichen Aufeinanderfolge. In: Sammlung chemischer und chemisch-technischer Vorträge. Bd 16. Stuttgart 1910. S. 277-454.

WANKMOLLER, Armin: Die Stellung der Pharmazie an den süddeutschen Hochschulen um 1840. In: Veröff. d. Int. Ges. f. Gesch. d. Pharm. NF Bd 36. Stuttgart 1970. S. 159-167.

VEPSHOFEN, Wilhelm: Wirtschaftsgeschichte der chemisch-pharmazeutischen Industrie. Aulendorf/Württ. 1958.

WEIHER, Sigrid von: Aërostier. Die französische Luftschiffer-Truppe 1794-1798. Technikgeschichte 32 (1965). S. 31-40.

WENDT, Ulrich: Die Technik als Kulturmacht in sozialer und in geistiger Beziehung. Berlin 1906.

WILSON, Oscar und Günther Blanke: Apotheken- und Arzneimittelrecht. 2. Aufl. Frankfurt 1953 ff.

WOLF, Evemarie: Über die Anfänge der Pharmaziegeschichtsschreibung von Johannes Ruellius (1529) bis David Peter Hermann Schmidt (1835). Diss. Marburg 1965.

WOLF, Sigrid: Das deutsche pharmazeutische Reformschrifttum und Zeitschriftenwesen im 19. Jahrhundert. Diss. Marburg 1971.

WURZER, Rudolf: Die Entwicklung der Technischen Hochschule Wien seit dem Jahre 1815. Österreichische Ingenieur-Zeitschrift 8 (1965). S. 361-366.

ZEKERT, O.: Technik und Pharmazie: Pharmazeutische Zentralhalle 64 (1923). S. 33-35.

ZEKERT, O.: Berühmte Apotheker. 2 Bde. Stuttgart 1955-1962.

ZIUREK, Otto Albert: Sammlung der Gesetze und Verordnungen welche im Preußischen Staate für den Verkehr mit Arzneien und Giften in Geltung begriffen sind. Berlin 1855.

IV. Allgemeine und bibliographische Hilfsmittel

Allgemeine Deutsche Biographie. Hrsg. durch d. Historische Commission Kgl. Akad. d. Wiss. Bd I-XXIV. Neudr. d. 1. Aufl. v. 1875. Berlin 1967-1970. Bd XXV-LVI. Leipzig 1887-1912.

Biographisches Lexikon d. hervorragenden Ärzte aller Zeiten u. Völker. Ed. August HIRSCH. 2. erw. Aufl. Hrsg. von W. Haberling, F. Hübötter, H. Vierordt. Bd I-V. Berlin, Wien 1929-1934.

Brockhaus der Naturwissenschaften und der Technik. 6. erg. Aufl. d. ABC der Naturwissenschaften und der Technik. Wiesbaden 1964.

DARMSAEDTER, Ludwig: Handbuch zur Geschichte der Naturwissenschaften und der Technik. 2. umgearb. u. verm. Aufl. Berlin 1908. (Nachdruck 1960).

FELDHAUS, Franz Maria: Lexikon der Erfindungen und Entdeckungen auf dem Gebiete der Naturwissenschaft und Technik in chronologischer Übersicht mit Personen und Sachregister. Heidelberg 1904.

FELDHAUS, Franz Maria: Die Technik der Vorzeit der geschichtlichen Zeit und der Naturvölker. 2. Aufl. München 1965.

FERCHL, Fritz (Hrsg.): Chemisch-pharmazeutisches Bio- und Bibliographikon. Mittenwald 1937.

GRIMM, Jacob und Wilhelm Grimm: Deutsches Wörterbuch. Bd XI. Leipzig 1935.

JÜCHER, Christian Göttlieb: Allgemeines Gelehrten-Lexikon. Bd I-IV. Leipzig 1750-1751.u. Nachträge 1784-1819.

KLINKOWSTROEM, C. Graf von: Knaurs Geschichte der Technik. München 1959.

KLUGE, Friedrich: Etymologisches Wörterbuch der Deutschen Sprache. 20. Aufl. Berlin 1967.

Neue Deutsche Biographie. Hrsg. von d. Historischen Kommission bei d. Bayerischen Akademie d. Wissenschaften. Bd I-VIII. Berlin 1953-1969.

POGGENDORFF, Johann Christian: Biographisch-literarisches Handwörterbuch zur Geschichte der exakten Wissenschaften. Bd I-II. Leipzig 1863 (Nachdruck Amsterdam 1965).

Trübners Deutsches Wörterbuch. Bd I-VII. Berlin 1956.

ZISCHKA, Gert A.: Index lexicorum. Bibliographie der Lexikalischen Nachschlagewerke. Wien 1959.

Herrn Professor Dr. Rudolf Schmitz danke ich für die freundliche Überlassung des Themas und die Unterstützung bei der Durchführung der Arbeit.

Lebenslauf

Am 2. Januar 1936 wurde ich, Eberhard Stecher, als Sohn des Fleischermeisters Alfred Stecher und seiner Ehefrau Liska, geb. Köppe, in Merseburg geboren.

Nach achtjährigem Grundschul- und zweijährigem Oberschulbesuch erlernte ich den Beruf des Drogisten. Es folgte ein einjähriges Apothekenpraktikum in Halle. Daran anschließend besuchte ich zwei Jahre lang die Pharmazieschule in Leipzig, die ich im Sommer 1958 mit der Prüfung als Apothekenassistent beendete. Im Dezember des gleichen Jahres verließ ich die DDR.

In der Bundesrepublik arbeitete ich zunächst in der chemischen Industrie, später als Drogist. Vom Sommer 1960 bis Herbst 1963 war ich im Laboratorium der Engel-Apotheke in Gelsenkirchen tätig. Während dieser Zeit bereitete ich mich auf die Prüfung für die Zulassung zum Hochschulstudium vor, die ich dann im Januar 1963 in Düsseldorf bestand. Anschließend folgte die Apothekenpraktikantenzeit in der Engel-Apotheke in Gelsenkirchen und in der Brunnen-Apotheke in Frankfurt am Main. Das pharmazeutische Vorexamen legte ich im Frühjahr 1964 in Wiesbaden ab.

Vom Sommersemester 1964 bis zum Wintersemester 1966/67 studierte ich an der Philipps-Universität in Marburg Pharmazie. Nach dem Staatsexamen im April 1967 schloß sich am Marburger Pharmaziehistorischen Institut das Studium der Pharmaziegeschichte an. Die vorliegende Dissertation wurde unter der Leitung von Herrn Professor Dr. Rudolf Schmitz angefertigt.

Meine akademischen Lehrer waren:

Bog, Böhme, Büsing, Christ, Dimroth, Drawert, Dülfer, Engel, Heine-meyer, Hofmann, Kating, Laag, List, Mahr, Mann, Neidlein, Schmid, Schmitz, Severin, Siess, von Stosch, Usener, Walcher.

